

ЗАПОРОЖСТ Ъ
АЛ

*Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!*

ЗАПОРОЖСТА ЛЬ

СБОРНИК ПЕРВЫЙ

ДЕЙСТВУЮЩИЕ ЗАВОДЫ

Г. 1-1; 1;
Г. 1-1; 1;

и од редакцией
РОГАЧЕВСКОГО И. З.

О Л Ь Ш О Е З _ А П О Р О Ж Ь Е ^ . ~ /

От редакции

Настоящий сборник Запорожстала носит описательный характер и преследует, главным образом, следующие цели:

Дать читателю описание уже построенных заводов, цехов, силовых установок и подсобных предприятий комбината, подвергнув критике проекты каждого цеха и завода. Ознакомить читателя с опытом работы и освоения с мо-У»нта пуска до настоящего времени.

Дать *Кроме того, дается краткое описание комбината при ином его завершении. "-
I Такой подбор продиктован следующими соображениями: материалов справочного характера, за исключением ставших библиографической редкостью об'яснительных записок^ [f<^o^m]Ш_яJia_ ^шwrQЖCJazали.Jiem_л.
Да и некоторые циф-£^в последних устарели, т^
к. при осуществлении проек-пов_делались отступления. ■

Критика отдельных недостатков проектов и пожелания, изложенные в статьях авторами-эксплоатационниками-ми, должны быть учтены при строительстве агрегатов 2-й очереди и выправляться в уже построенных сооружениях.

Опыт работы и освоения агрегатов может быть использован другими аналогичными цехами и заводами, а 'также при пуске последующих агрегатов.

Следующий сборник предполагается посвятить строительству.

И. З. Рогачевский
директор комбината

Наиболее ярким, наиболее показательным примером победы Ленинско-Сталинской политики индустриализации страны являются успехи в области черной металлургии, ибо „самой трудной, самой сложной задачей для нас было развитие черной металлургии". Дез. м^талдд^не jnorjiQ быть .и .4i^'LjiH-^Li<aj<2ft jiHAустдиализа^ши_ji 2e- KONСтруKuHj?_xjgj^H^CTBa_CTpaHbi^.* За короткий сравнительно период упорной борьбы за индустриализацию построена мощная советская металлургия и ее передовой отряд—качественная металлургия, благодаря которой мы почти полностью освободились от иностранной зависимости в качественном металле.

Запорожсталь является *комбинатом качественной металлургии*, ярко иллюстрирующим мощь HaL'ieft советской металлургии.

Год работы нашего комбината (после ^ликвидации Днепроком-■бинатстроа) под руководством Спецстали дал положительные ре-зргьтатъТГ"

Хотя комбинат построен только на ¹1з, но уже сейчас его заводы вносят огромный вклад в качественную металлургию, а с пуском новых объектов Запорожсталь займет по мощности одно из первых мест среди заводов СССР, а по новизне оборудованиям мире.

^ТТя^гнадцать лет~тому назад с этих полей, на которых** построены ДГЭС, Запорожсталь, Алюминиевый и др. заводы, Крафная Дрм^я изгоняла последние остатки врангелевских белопогонников. Сейчас здесь построен мощный индустриальный комплекс. Из с-х района, каким являлся Запорожский, он превратился в мощный индустриальный центр. За пятнадцать лет этот район расцвел электрифицирова-иыми колхозными полями, линиями высоковольтных передач и трубами выстроенных гигантов.

. Строительство заводов фактически началось в 1931 году. Сюда были переброшены строители, воздвигавшие плотину.

Первой вступил в строй десятитонная электрод_ечь^ завода инструментальных сталей. С пуском остальных печей цех стал осваивать производство сложнейших марок сталей.

В 1932 г. цех выплавлял только углеродистую сталь, а в 1933 году осваивает другие марки. В 1934 г. углеродистая сталь занимает -совсем незначительное место (17,6%), зато шарикоподшипниковая сталь занимает уже 72% от всей производительности цеха. Одновременно идет освоение выплавки быстрорежущей стали, нержавеющей, высоколегированной, хромистой и др.

Освоение новых марок стали сопровождалось улучшением работы самых печей. Продолжительность плавки сокращалось, а производительность печей при этом, соответственно повышалась.

Прокатный цех ЗИС'а, пущенный в 1933 г. уже освоил прокатку широкого сортамента разнообразных марок инструментальных сталей: шарикоподшипниковой, хромистой, вольфрамовой, ванадиевой, хромо-

*Орджоникидзе. Доклад на VII-м Всесоюзн. С'езде Советов

ПЕРЕДОВАЯ

вольфрамовой, нержавеющей и др. и сложных профилей, как например: подкаты для шарикоподшипников, к которым предъявляются большие требования в отношении точности профиля, чистоты поверхности и поверхностного обезуглероживания. Прокатный цех перевыполнил в 1934 г. программу и был отмечен Жюри 3-го конкурса Металлургов.

Доменный цех металлургического завода вступил в строй гораздо позже (вводился в эксплуатацию в 1934 г.).

Несмотря на ряд трудностей освоения больших печей, куда же молодой коксовый завод еще только осваивал производство и, в доменном цеху кокс невысокого качества, — цех добился бесперебойной работы. Выпускаемый чугуны высокого качества и с успехом

экспортируется за границу.

Особое место занимает освоение производства ферросплавов.

Это производство является у нас совершенно новым. Шестипечей

Мигеля для выплавки феррохрома. Мигель для выплавки феррохрома.

Ются с помощью больших мигелей. Ются с помощью больших мигелей.

за границей. Ясно, что у нас не было опыта работы на них, и поэтому трудности освоения

были велики. Печи были пущены в эксплуатацию в 1934 г.

начиная с февраля до октября, т. е. на протяжении 8 месяцев. Мощность

росла из месяца в месяц. Росла среднесуточная выплавка печей с

25,2 т в 1 квартале 1934 г. до 46,4 т в 1935 г.

Освоение производства феррохрома проходит достаточно успешно. В особенности это видно на примере производства феррохрома марки „4” и „00”. Коллектив цеха справился с задачей, стоящей перед ним. Вместе с ростом повышается процент стандартного феррохрома и удельный вес малоуглеродистого феррохрома.

Но нам нельзя успокаиваться на достижениях. У нас еще есть много недостатков: большие простои агрегатов по цехам, невыполнение заказов по качественным сталям, большое количество незавершенной продукции на складах, перерасход сырых материалов и т. д. Себестоимость продукции еще довольно высока. Необходима дальнейшая борьба за высокое качество нашего чугуна, стали, ферросплавов, огнеупоров. Одновременно необходимо бороться за решительное снижение себестоимости продукции и за рентабельность.

Перед эксплуатационниками и строителями стоят большие задачи — в кратчайший срок завершить технологический цикл производства

Тов. Орджоникидзе нас обязал—пустить в 1935 г. 4 мартеновские печи и 2 электропечи по 30 тонн. В августе г. мы должны пускать слабинг листпрокатного цеха, в октябре—среднепрокатный стан, а в ноябре 1936 г. тонколистовой стан, и обеспечить пуск этих агрегатов в срок, добиться дешевой стоимости строительных работ и монтажа—вот в чем задача нашего коллектива!

Освоение полной мощности пущенных агрегатов и всего комплекса первоклассных машин и оборудования, а также быстрейшая ликвидация неполадок и аварий возможно при полном овладении техникой—рабочими, инженерами и техниками. Дальнейшая работа немыслима без технического роста ИТР и рабочих, Офа-Хлошной. тех-учебы начиная с руководителей заводов и кончая рабочими. Тогда можно быть уверенным, что наш коллектив выполнит те задачи, которые на него возложили Партия и Правительство.

* В отдельные дни, по отдельным печам

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН КОМБИНАТА

Мощное развитие индустриализации Советской страны требовало и требует организации производства качественных и высококачественных сталей, которых у нас раньше почти не было, быстрее, всех прочих отраслей народного хозяйства и в большей степени, чем рядового черного металла. Это вызвало частичную переквалификацию ряда старых заводов, как Серп и Молот, Красный Октябрь. Надеждинский, Мариупольский и Сталинский, на производство качественного металла и быстрое развитие старых заводов качественной металлургии, как Электросталь, Златоустовский. Но эти заводы, конечно, не могли обеспечить колоссальную потребность страны в качественном металле. Поэтому, наряду со строительством гигантов черной металлургии для производства рядового металла, как Магнитогорский Кузнецкий. Азовсталь и Криворожский заводы—были запроектированы грандиозные заводы качественно и высококачественный НМЛ и—Запорожсталь и Бакальский.

Для производства стали в мартеновских и электрических печах, для ее раскисления, необходим ферросилиций (75%-ный или 45%-ный), выплавляемый в электропечах. Для производства легированных сталей необходимы редкие металлы в чистом виде или в сплаве с железом, а, как правило, малоуглеродистые, выплавляемые в электрических печах. Таким образом нормально вместе с ростом производства качественных и легированных сталей должна расти и выплавка ферросплавов и редких металлов, причем выплавка ферросилиция, феррохрома, ферровольфрама и других, сопряжена с колоссальным расходом электроэнергии (от 5000 до 15000 киловаттчасов на тонну продукции).

Когда было вынесено решение Партии и Правительства о первой великой стройке Союза — Днепрострое, естественно, возникла мысль об организации рядом с мощной Днепровской гидроэлектростанцией таких электроемких производств, как завод ферросплавов, завод высококачественных углеродистых и легированных (преимущественно Инструментальных) сталей и горячекатанного мартеновского завода легированных конструкционную сталь при и качественного

III П

Так возникла идея строительства величайшего в мире комбината, удачно сочетающего выплавку качественных сталей и ферросплавов,—Запорожсталь.

Промышленное задание для всех заводов Запорожстали несколько раз изменялось и для

текущего момента представляется в следующем виде
(годовое задание .в тоннах): *

* Подробно см. статью Н. К. Соколова: „К утверждению
проекта”

[illegible]

meta
meta

Мартеновской стали.....	1.950.000
Эл. стали (отожженной).....	280.000
Готовой инстр. стали.....	50.000
Конструкц. стали.....	520.000
Тонколистовой стали.....	000.000
Среднелистовой	100.000
Ферросилиция 45%: ного.....	60.000
Феррохрома марки „4“.....	10.000
рафинированного	6.000
Ферровольфрама	3.000
Шамотных изделий.....	150.000
Динасовых изделий	70.000
Литья чугунного.....	8.000
стального.....	5.000
Поковок.....	1.300
Механически обработанных деталей	
5.000	
Железных конструкций.....	3.600

ВЫБОР РАЙОНА

Размещение социалистической промышленности в СССР производится в свете учения Маркса-Ленина, дающего в качестве критерия „критерий эффективности построения хозяйства, степени роста производительности общественного труда“*.

При такой постановке задача размещения какой-либо отрасли промышленности может быть разрешена только комплексно для всего социалистического хозяйства, притом подчиненного основным задачам экономической политики, в том числе:

- 1) Социалистической индустриализации страны, ее отсталых окраин и национальных районов;

- 2) Равномерного распределения индустрии и изживания противоположности между городом и селом;

- 3) Экономической независимости от капиталистических стран и укрепления обороноспособности СССР.

Основное направление сдвигов в географическом размещении промышленности СССР сделано т. Сталиным, указавшим на необходимость создания Урало-Кузнецкого комбината.

Таким образом районирование металлургической промышленности СССР производится Госпланом на основании генерального плана развития производительных сил страны, то-есть второго пятилетнего плана, а до этого—первого пятилетнего плана

и в самом на
чале восстановительного периода—планом
электрификации, разрабо
танном ГОЭЛРО.

При уточнении географического пункта
местоположения завода тщательно изучаются и
естественные географические условия района:

1) Источники сырья, то-есть руды, известняка,
доломита и дру
гих флюсов, огнеупорных глин, кварца и прочего
огнеупорного сырья.

2) Источники топлива и других энергетических
ресурсов.

3) Источники воды, необходимой в больших
количествах э ме
таллургическом производстве.

* „Экономика социалистической промышленности”.
Составлен бригадой под редакцией Хмельницкой, стр. 372. < .

мероприятий, необходимых для защиты от увлажнения грунтов, так как в части допускаемых нагрузок, особенно для фундаментов больших сооружений. Это привело к нарушению, а на некоторых сооружениях и к частичному разрушению их, особенно тех, грунты которых подвергаются увлажнению промышленными водами.

Площадка Запорожстали примыкает к одной станции— вновь построенной--Запорожье-Ill. Грузопотоки запроектированы круговыми. Это имеет свои недостатки.. Из-за примыкания к одной ж. д-

ГЕНПЛАН

ШТТШ^ШЯ^ТТВШШВ^ТШШШШТШШШТШШШВТТШТТШТШШТ^ШТТШ^ШТ

станции под'ездные пути несколько увеличены, а круговой поток создает, наряду с поточностью, перепробег грузов и порожняка. Транспортные расходы получают повышенными. Имелся вариант примыкания к двум станциям: одной—со стороны Кривого Рога—для приемки руды и другой—со стороны Донбасса и Крыма—для угля и флюсов. Основные грузопотоки в этом случае можно было бы организовать по маятнику, со значительно-меньшими перепробегам, а, следовательно, и меньшими транспортными расходами. •

В отношении водоснабжения—условия благоприятные, но не использованы преимущества расположения завода у такой крупной артерии, как Днепр.

Если-бы площадка завода была расположена над уровнем воды на 6-7 метров, как это делают в Америке, то, во-первых, стоимость подачи кубометра воды была-бы гораздо яй*же той, которая существует сейчас—2,5 коп, ввиду под'ема воды на большую высоту— 46-47 м. Кроме этого, отпала бы необходимость пользоваться брызгальными бассейнами, охлаждением воды и циркуляцией ее по замкнутым циклам, что, в случае применения для тепловых установок, понижает и коэффициент полезного действия конденсаторов. В условиях нашей плочдки оказалось неблагоприятным пользование брызгальными бассейнами и даже бассейнами Нейштадта для отстоя грязи, т. к. вода проникает в грунт, увлажняет его и усиливает осадки сооружений.

•ПЛАН ЗАВОДА

Для современного большого металлургического завода правильное взаимное размещение цехов и мастерских на площадке, соблюдение в прямом потоке технологических процессов между агрегатами йинимальных промежутков, в то-же время достаточных, чтобы не чувствовалось неудобств от тесноты,—является задачей не менее важной, чем две предыдущие. При грандиозных размерах современных металлургических цехов⁴имеет большое значение не удлинять чрезмерно коммуникационные линии, как-то: паропроводы, водопроводы, электрокабели, железнодорожные и подкрановые пути и т. д., но при этом сохранить для ж.-д. путей линии с кривыми, радиусами не ниже 150 метров, и уклоны не больше 0,002. Соблюдение этих требований и прямопоточности всего грузового движения приводят к плану завода с расположением цехов почти* в одну линию.

- По такому плану начали американцы проектировать свои новейшие заводы; Гери, Сперроу Пойнтс-К°, Инланд-Стил-К°, Грейт Лейк и др. с начала двадцатого века, и такой же план принят для всех советских новых заводов, запроектированных в период реконструкции, в том числе и для Запорожстали.

Основная схема расположения заводов Запорожстали выбрана правильно, но распланировка на выбранной площадке встретила затруднения, так как пришлось размещаться совместно со столь мощным соседом, как

ДАЗ.

Существенным недостатком схемы является узкое место для аглофабрики. Расположение фабрики между насыпями въезда на бункера и на разгрузочную траншею настолько затруднено, что вызвало запроектование необычного и неудобного расположения рудо-сортировочного, смесительного и машинного отделений.

Ю

■ишшмншннмнннамншшмнним ЗАПОРОЖСТАЛЬ

Заужено также расстояние между линией доменных печей и газоочисткой и турбовоздуховной станцией. Если-бы были учтены при составлении плана завода свойства грунта, то следовало бы брызгальный бассейн отнести подальше от массивных сооружений к балке Капустянке и расположить на месте электросталеплавильного и кузнечного цехов.

Наконец, очевидно, неудобства и трудности встретятся в размещении листопрокатного цеха и листотделочных мастерских и складов.

Эта часть завода, все потребности которого не вполне были ясны, стеснена, ремонтно-механическим заводом и Восточным парком.

Это не значит, что эти цехи нельзя удобно разместить в настоящее время, а означает, что в будущем, в случае расширения производительности всех агрегатов, могут встретиться трудности размещения на недостаточной площади.

История развития старых заводов показывает, что труднейшей задачей в их росте и реконструкции явились стратегическое расположение цехов и вопрос площадей для их разворачивания. Эту перспективу на будущее Гипромез не полностью учел при проектировании заводов Запорожстали.

И. К. Соколов

■ К УТВЕРЖДЕНИЮ ПРОЕКТА*

Проект комбината Запорожсталь в окончательном виде утвержд (при постановлением главного инжнрря ГУМП'я от 16/ХЫ934 хода.

До этого проекты заводов, вошедших в состав Запорожстали: металлургического Днепросталь и ферросплавов Днепрсплав — были разработаны Гипрометом и утверждены правлением объедине-ния Сталь еще., в нояббе 1930 г.

" При рассмотрении проекта цехов инструментальных сталей, входивших тогда в состав металлургического завода, управлению строительством было предложено пересоставить проект с доведением выпуска готовой продукции до 45-50 тысяч тонн в год вместо запроектированных Гипрометом 25 тысяч тонн.

Измененный проект завода, инструментальных сталей был вторично рассмотрен и утвержден Статью в марте 1931 года. Проект шамотного завода, включенного по распоряжению ГУМП'а в состав Запорожстали в июле 1932 года, был разработан Гипроогнеупором (Огнеупорпроект) и утвержден НТС'ом силикатной промышленности в 1931 г.

В проекты Гипромета не входили вспомогательные заводы, как-то: доломитный, динаеовый, известковый, кислородный и шлакоблочный, наличие которых обеспечивает нормальную и бесперебойную эксплуатацию металлургических заводов и позволяет рационально использовать отходы. Не вошли в проекты также ряд вспомогательных цехов и сооружений, как-то: складское хозяйство, предприятия, обслуживающие железнодорожный транспорт, электроремонтный цех, цех для ремонта чугуновозных ковшей, ремонтно-механические мастерские при основных цехах, регенерационная станция и т. д. Последние были введены в состав комбината в порядке технического проектирования, что в значительной мере уточнило проекты Гипромета.

Опыт эксплуатации новейших металлургических агрегатов на заводах Союза показал, что расчетные коэффициенты производительности, принятые Гипрометом в 1930 го,~у, являются в настоящее время давно превзойденными. Поэтому сейчас приняты большие производственные мощности, чем в начальных проектах.

Согласно утвержденному проекту'в состав Запорожстали включены заводы: металлургический, инстду.ментальных сталей, ферросплавов, шамотный, динаеовый, доломитный, известковый, кислородный и ремонтно-механический; проект последнего, как не вошедший в

• ПРИМЕЧ. РЕД. В настоящей статье приводится краткая характеристика объектов, еще не построенных. Более подробно эти объекты будут оавкааы в следующем сборнике.
, ". ■■ „■■.■ ■■■' v '... / . •-"■-.'•-• - ;:

вышеупомянутое постановление, должен быть оформлен дополнительно.

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД

Предельное развитие комбината в его металлургической части определяется следующими основными заданиями:

По рудоподготовке будут установлены четыре спекательных ленты Дуайт-Ллойд, площадью пода по 50 м², производительностью 1.2Ш — ЦЭДОг в сутки для каждой ленты с выдачей в год агломерата до 1.600000 т.

Доменный цех будет состоять из 4-х печей; к 2-м существующим добавятся две печи объемом по $L300\text{ м}^3$, суточной производительностью 1^{356} /и. которые будут строиться по второму стандарту Гип-ромеза (постановление совещания стандартной комиссии от 23/IV-34 г.). Годовая производительность доменного цеха достигнет (при работе на агломГерате или кусковой отсортированной руде, размером 30-80 мм с рудников и 5-30 мм с аглофабрики) — 1.600.000 т в передельном чугуне.

В мартеновском цехе будут построены 13 стационных 150-тонных печей для выплавки 200.000 т стали в год (между печами № 6 и 7 оставляется свободный пролет 32 м. в котором может быть дополнительно построена печь № 14 на случай недостатка слитков для слэббинга).

Мартеновский цех качающихся печей будет иметь 10 стотонных печей. Он обеспечит слитками прокатный цех конструкционной стали, а также выдаст жидкий металл для дальнейшего передела в 30-тонных электропечах.

Производительность цеха, исходя из с'ема 4⁵ стали квадратного метра пода' в сутки определяется в 7507000 $\frac{т}{стали}$ в год, в том числе: 550.000 тонн слитков и 200.000 т жидкой

стали для электропередела.

Цех 30-тонных электропечей будет иметь 6 печей. Его прои~ >6-дительность, исходя из работы 4-х печей на жидкой и 2-х на .вер-дой завалке, при пяти плавках на жидкой и 2,5 на твердой завалке, принимается в 200.000 т слитков в год, из которых 45.000 т идет прокатному цеху ЗИС'а, а остальные — в прокатный цех конструкционных сталей.

Г"- В листопрокатном цехе будет установлен слябинг, диаметром 1.100 мм, непрерывный тонколистовой и средне\$рстовой станы (из состава цеха исключен предполагавшийся постройкой толстолистовой стан). Предусматривается также постройка трех отделений для отделки листов.

Пропускная способность слябинга в слитках, максимальным оаз.г-весом до 15. т, принимается в 1,200.000 т в год, производитель-

Иность тонколистового стана 600.000 т
среднелистового 150.000 т и листоотделочных
„340.000 т в год.

В прокатном цехе конструкционных сталей будут
установлены блюминг, диаметром 900 мм., две
группы непрерывно-заготовочного стана в 630 и 430
мм и 4 сортовых стана:

Трио 450 мм на 150.000 т в год
Кросс-Круонтри 350 „ „ 145.000 „
300 „ „ 125.000 „ ;
- Полунепрерывный 250 „ „ 100.000 .. „ я

ПРОЕКТ ЗАВОДА



Общая годовая производительность цеха
запроектирована в 520.000 т.

ЗАВОД ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ

Производительность электросталеплавильного
цеха принимается в 70.000 т в год. Для этого будет
добавлена 1 индукционная печь, а существующие две
трехтонные электропечи заменены пятитонными.

В прокатном цехе состав раннее установленных
прокатных станов не изменяется, но добавляются две
нагревательных печи у стана 750 мм, удлиняется
заготовочный и добавляется адыюстажный пролеты, после
чего производительность цеха за ^чет
неиспользованных резервов прокатного оборудования
устанавливается в 70.000 т в год.

Производительность кузнечного цеха по ковке
заготовки из слитков принимается в 25.000 т литого
металла в год, из которых получается 16.000 т заготовки,
идущей в дальнейшую обработку как в кузнечном, так и
прокатном цехах, и 6.000 т сорта как из кованой, так и из
катаной заготовки.

В термическом цехе добавляются
подготовительный и отделочный пролеты, после чего
производительность цеха устанавливается в 45.000—
50.000 т готовой продукции в год.

ЗАВОД ФЕРРОСПЛАВОВ

На заводе ферросплавов будут построены новые
цехи для выплавки феррохрома и ферровольфрама.
Работающий ныне цех феррохрома должен быть в
дальнейшем, по сооружении нового цеха, переведен на
выплавку рафинированного феррохрома. Исключена
из проекта выплавка ферромарганца. Годовая
производительность, в пределе, принимается
следующей:

Ферросилиция (в переводе на 45%) .. 60.000 т
углеродистого феррохрома.....10.000 „
рафинированного „(..... 4.500 „
' ферровольфрама 3.000 „

ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВО

ч

Общая электронагрузка Запорожстали
достигнет, в пределе, 180000 kW при годовом расходе
энергии в 1035000000 kWh.

Для обеспечения дутьем доменных печей № 3 и 4 устанавливаются две мощные воздуховулки по 4.000 лс³/мин. (должен быть разработан вопрос о возможности замены в дальнейшем воздушной части на одной из воздуховулок первой очереди, производительностью 2500 ж³/мин., для получения с нее 4.000 л*/мин. воздуха при сохранении паровой части, построенной с большим запасом мощности).

Для удовлетворения потребности *в паре турбовоздуховульных машин и теплофикационных агрегатов—устанавливаются паровые котлы с общей поверхностью нагрева в 10.000 м², с рабочим давлением в 30 атм. и с отоплением смесью доменного газа с угольной пылью. Сзади мартеновских печей, а также за нагревательными устройствами листопрокатного цеха и прокатного цеха конструкционных сталей, — устанавливаются котлы-утилизаторы с общей поверхностью нагрева 14500 м² и с давлением в 17 атм.

ншашавшннннннншанваивавнннв ЗАПОРОЖСТАЛЬ

Общая мощность парового хозяйства комбината с учетом необходимых резервов достигнет на центральной котельной 550 тонн пара в час, а по котлам-утилизаторам — 125 тонн в час.

При достижении предельного развития всех сталеплавающих и прокатных цехов комбината, и при нормальной работе четырех доменных печей и четырех коксовых батарей завода М> 27 баланс газа будет отрицательным (приход доменного газа 740.000 м³ и коксового газа 74.000 м³ в час; дефицит при полном использовании доменного и коксового газов — без учета потребности силикатных и ремонтно-механического заводов — достигнет 185.000 м³/час). Дефицит газа будет покрываться 3-мя генераторными установками. Последние вместе с уже построенными мазутными установками при заводе инструментальных сталей и турбовоздуходувной станции обеспечат вполне бесперебойную работу заводов при временных остановках доменных печей, включительно до случая уменьшения подачи доменного газа до 50% от нормальной.

Первая газогенераторная станция, мощностью около 100.000 л³/час, обеспечит газом мартеновский цех 150-ти тонных печей и листопрокатный цех.

Вторая газогенераторная станция, мощностью в 250.000 л³/час, будет обеспечивать мартеновский цех 100-тонных печей, прокатный цех конструкционных сталей и термическую мастерскую при этом цехе.

Третья газогенераторная станция, мощностью до 50.000 л³/час, должна обеспечить работу силикатных и ремонтно-механического заводов.

Для будущих 3-й и 4-й доменных печей выбрана электростатическая система очистки газа, общей мощностью 800.000 ж³/час. Газораспределение по комбинату будет осуществляться через газовую сеть, включающей: смесительную станцию, газоповысительные станции при ЗИС'е, листопрокатном цехе и прокатном цехе конструкционных сталей и 2 газгольдера: для доменного газа на 100.000 м³ и для коксового — на 50.000 м³.

На насосной станции 1-й ступени дополнительно устанавливаются два насоса по 3.500 л³/час с высотой напора 70 м.

Распределение воды по окончании всего строительства будет осуществляться тремя насосными станциями второй ступени а именно:

При заводе ферросплавов, состоящей из 10 насосов, мощностью **от 820 до 1400 лс³/час**, с напором от 10 до 25 м, и системы водоустройства, предусматривающей полный замкнутый цикл с охлаждением через брызгальные бассейны. Бесперебойность работы печей обеспечивается водонапорной башней с получасовым запасом от общего расхода воды и сдвоенным . приводом (электрическим и от двигателя внутреннего сгорания) у части насосов.

При доменном цехе для обслуживания доменных печей, газоочисток, турбовоздуходувной станции, мартеновских цехов, завода инструментальных сталей и

аглофабрики. Она состоит из 22 насосов, производительностью от 1200 до 2000 м³/час, с высотой напора от 11 до 48 м и с разделением системы водоснабжения на две части. Из них одна обслуживает цикл газоочисток, с отстоем шлама в бассейнах Нейштадта и с охлаждением через брызгальные бассейны, а другая—прочие об'екты с охлаждением тоже через брызгальные бассейны. Для обеспечения бесперебойной работы доменного цеха

ПРОЕКТ ЗАВОДА

—часть насосов имеет сдвоенный электрической и паротурбинный привод.

Групповой насосной, предназначенной для обслуживания ремонт-но-механического завода, группы силикатных заводов, а также заводов не входящих в состав комбината, как-то: шлакоцементный, магниевый и железнодорожный узел Запорожье-Ш.

Система хозяйственно-фекальной канализации рассчитывается—с учетом развития города Б. Запорожье—на сброс 1800 л.'сек. и включает очистные сооружения, располагаемые на берегу Днепра, и две станции для перекачки канализационных вод.

Общая мощность канализационных устройств промышленно-ливневой сети обеспечивает сброс порядка 48 л³/сек.со с пуском этих вод через ближайшие балки в Днепр.

БАЛАНС МЕТАЛЛА

По заводам инструментальных сталей, и металлургическому принимается нижеследующий баланс металла:.

Виды продукции	Производит -ся согласно проекту (в т)	Потребл, согласно проекту (в т)	Примечание
Катаная инструменталь ная сталь Кованая инструменталь ная сталь	7000 0	—	100% идет на сторону. Термической обработке подвергается 70%
Слитки электросгаль'епла- ^ вильного цеха	70000	115000	В т.ч. для стана 750 мм 90000 тонн и кузнечного цеха 25000 тонн. Де-фийиг слитков в количестве 45000 т, покрывается за сч'ет цеха 30 тонн. эл. печей
Катаная конструкцион ная сталь	520000		100% идет на сторону с пропуском через калибровочную и термичес- кую 20—30% стали
Слитки от цеха 30: тонных электропечей	200000	200000	В т. ч. 45000 т для завода инструментальных сталей и 155000/л для прокатного цеха конструкционных сталей
Сталь мартеповского цеха качающихся печей . .	750000	700000	В т. ч. 550000 т слитков для конструкционного проката и 150000 т жидкой Стали для электропечей
Листовой прокат: листы слябы.....	75000 0 10000 0		100% идет на сторону
Слитки мартеповского цеха стационарных печей	120000 0	115000 0	Излишек слитков используется зт сч'ет отпуска слябов на сторону против основного плана
Чугун передельный . . .	16000 00 1	145000 0	Излишек чугуна идет на РМЗ и на сторону

■нннаашннвр^^ншншашншшкнна ЗАПОРОЖСТАЛЬ

Балансовый избыток как по жидкой стали цеха стотонных качающихся печей, так и по слиткам цеха стационарных мартеновских 150-тонных печей—является резервом, обеспечивающим возможный перерасход болванки, против применяемых удельных расходов в 1,35—по листопрокатному цеху и 1,25 по прокатному цеху конструкционных сталей на единицу готовой продукции.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ

Для обеспечения заводов Запорожстали огнеупорными изделиями и металлургической известью —запроектированы следующие заводы с годовой производительностью.

шамотный*	150.000	т
динасовый . . . Ш.	80.000	"
доломитный . . . " • •	75.000	"
известковый . . . " •	120.000	"

Кроме того, будет построен кислородный завод, рассчитанный на производство 200 л³/час кислорода, что обеспечивает потребность в кислороде как для металлургических целей, так и для разделки лома в количестве, потребном для сталелитейных цехов в их предельном развитии.

ДОМЕННЫЙ ЦЕХ

Доменный цех Запорожстали по первоначальному проекту Гипро меза был рассчитан на производительность 1.224.000 тонн чугуна в год, для чего была намечена постройка 4-х доменных печей полезным объемом по 1000 куб. метров. (При расчете принято, что доменная печь в году работает 340 дней, коэффициент использования объема 1,1 м³ на тонну суточной производительности). Первые две доменные печи построены объемом: 1-я в 1000 м³ и 2-я—950 м³; следующие две печи предполагается строить по второму типовому проекту Гипро меза объемом 1300 м³. При заданном ГУМП'ом для печей Запорожстали коэффициенте использования полезного объема, равном 0,97 (который при работе на агломерате и кусковой руде может быть еще значительно ниже этой цифры), — производительность цеха при четырех печах достигнет около 1.600.000 т в год.

СЫРЬЕ

Руда железная. В настоящее время железная руда доставляется рядовая, несортированная, с разных рудников Кривого Рога; в дальнейшем, по упорядочении рудного хозяйства в Кривом Роге цех будет снабжаться рудой размерами 0—30 мм. Все более крупные куски руды будут отсортировываться на рудниках и пойдут в сталеплавильные цехи и на экспорт.

Средний химический состав рудной смеси шихты доменной печи в проекте принят следующий (в %):

Fe	Mn	P	Fe ₂ O ₃	MnO	P ₂ O ₅	s.o ₂	Al ₂ O ₃
60,5	0,115	0,022	86,55	0,15	0,05	10,0	1,5

В действительности средний состав рудной сыпи колеблется от 58 до 61 %.

Известняк. Снабжение известняком производится с балаклавских и еленовских карьеров.

Средний состав еленовских известняков принят следующий (в %):

Fe	P	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MnO	потери при прокал.	Влага
0,2	0,01	0,30	0,03	1,9	0,3	53,5	0,7	4,327	3

■ ММВВНШНМ1В«ШНМШШШМНВШ

ЗАПОРОЖСТАЛЬ

Химический анализ балаклавского известняка следующий (в %):

CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅
54,30	0,78	1,00	0,43	0,16	0,011

Необходимо отметить, что некоторое опасение, вызывает наличие мышьяка в крымских известняках и возможность его присутст, впя в балаклавских известняках. Пока балаклавский известняк-дается в шихту домен Запорожстали временами и только частично, поэтому опасения не велики, но в дальнейшем, при увеличении количества балаклавского изестняка в шихте возможно увеличение мышьяка в чугуне. Поэтому нужно будет проверять содержание мышьяка в чугуне.

Кокс — поступает с Запорожского коксового завода.

Состав кокса по проекту принят следующий (в %):

Золы	Серы	Летучих	Влаги
10	1.7	1-2	около 3

Размеры кусков кокса не менее 25 и не более 90

мм. ПЛАН ДОМЕННОГО ЦЕХА

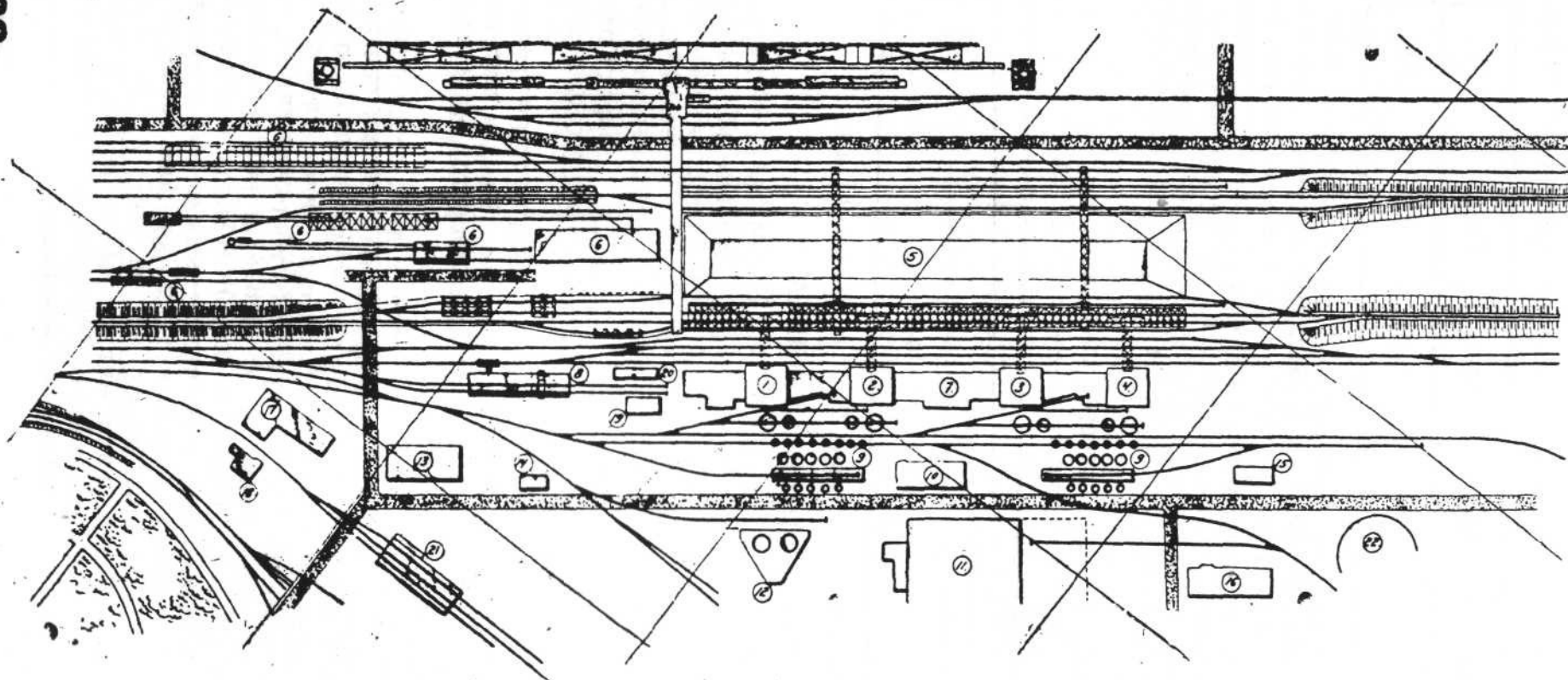
План доменного цеха в начале был принят по проекту Гипро-меза немецко-американский, при котором все доменные печи и каупера стоят в одну линию. Каждые две доменные печи при этом расположений составляют блок и имеют общий литейный двср. По этому плану построены и пущены в работу две доменные печи.

Эксплоатация доменных печей у нас и на других заводах Союза выявила ряд недостатков и неудобств в работе при таком расположении цеха, о котором дальше сказано подробнее.

Вследствие этого, следующие доменные печи № 3 и 4 решено строить с островным расположением, при котором каждая доменная печь имеет свой литейный двор, типовой для второго гипромезов-ского стандартного цеха.

Расстояние между центрами в блоке первых двух печей принято по проекту 68,55 м, а расстояние между двумя блоками печей по линии кауперов 95,97 м (расстояние между печами взято кратным 4,570 м — длине пролета бункеров). План цеха виден на стр. 20. Общий вид цеха показан на стр. 23. Путь для уборки шлака—4; они расположены со стороны бункеров и проходят под наклонным мостом. Первый путь (около литейного двора) соединен с соседними путями стрелочными переводами так, чтобы можно было отвозить от печей шлак в обе

стороны. Второй путь служит для маневров со шлаковыми ковшами при постановке их на месте и при отвозе. Третий путь является транзитным и служит для вывоза шлака, а также для подачи порожних шлаковых ковшей со свааки в цех. Четвертый путь служит для уборки коксовой мелочи из под гризли.



План доменного цеха

1. Доменная
печь № 1
2. " . Jft
3. . , №
3
4. " " №
4
5. Рудный двор
6. Здания
аглофабрики
(прежний
вариант)
7. Литейный двор

8. Грануляцион.
бассейн]
9. Газоочистка
10. Электроподста
нция
11. Турбовоздуход
увка
12. Нефтехранил
ищ!
13. Бытовые
помещения
14. Мед. пункт
15. Контора цеха

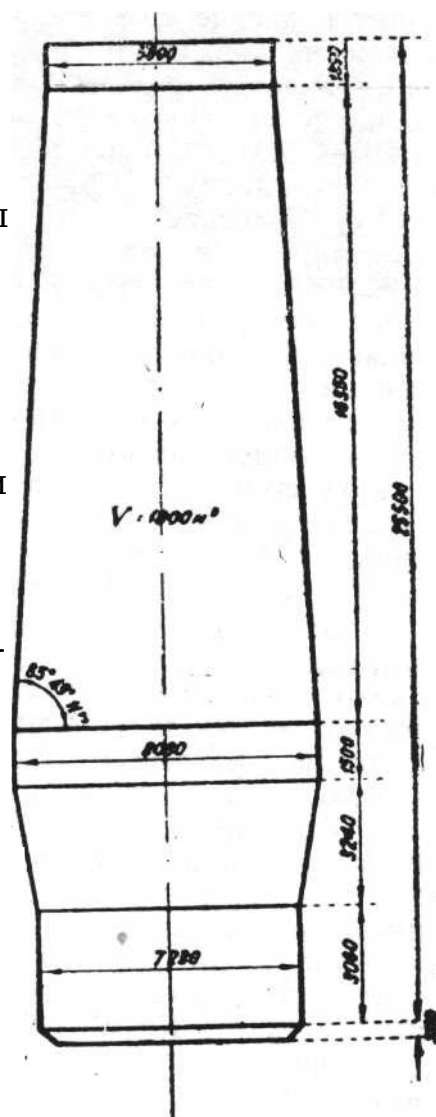
16. Водоочистка
17. Мех.
мастерские
IF. Тягсвая
подстанция
IP. Компрессорная
20. Глиномаялка
21. Разливочные
машины
22. Газгольдер

Четыре пути для уборки чугуна расположены по другую сторону линии доменных печей. Два из них представляют собой входящие во внутрь литейного двора тупиковые заезды, которые служат для постановки чугуновозных ковшей (3 ковша емкостью 80 т каждый) под желоба при выпуске чугуна, а также вагона для уборки мусора и скрапа и для подачи на литейный двор песка, глины и пр. На каждую доменную печь имеется два пылеуловителя, соединенных последовательно. Для уборки пыли из пылеуловителей под ними сделаны тупиковые заезды ж. д. путей. По третьему ж. д. пути производится уборка чугуна и подача порожних чугуновозных ковшей с разливочной машины (а в дальнейшем из мартеновского цеха) к доменным печам. Четвертый путь служит для уборки пыли из газопроводов грязного газа, по нему также в случае надобности можно производить уборку чугуна.

ДОМЕННАЯ ПЕЧЬ

Доменная печь полезным объемом 1000 куб. метров имеет следующие размеры (в мм):

Диаметр горна.....7320
Диаметр распара 8080
Диаметр колошника (на уровне за-
сыпи).....5690
Высота заплечиков..... . 3240
Высота цилиндрической части шахты
(распар).....1500
Высота конической части шахты ...
16350
Высота цилиндрической части ко-
лошника 1350
Полезная высота печи от низа лет-
ки до уровня засыпи.....25500
Расстояние от низа чугунной летки
до оси шлаковой летки 1420
Расстояние от оси шлаковой летки
до оси воздушных фурм 1120
Диаметр большого конуса 4200
Зазор между большим конусом и стен-
ками верхней части шахты ... 745
Наклон стенок шахты $85^{\circ} 49' 11''$ Печь
имеет 8 колонн и 12 воздушных фурм.
Профиль доменной печи виден на
рис. Огнеупорная кладка домен
сделана из обычного кирпича,
который по химическому анализу
делится на три класса. Кирпич класса
„0*“ применен для выкладки лещади,
горна и заплечиков, класс „Г“ для
выкладки шахты в нижней части и
полукислый кирпич для выкладки
верха шахты. Толщина кирпичной
кладки в горне равна 815 мм, в за-
плечиках 690 мм, в шахте вверху 920
мм, а в зоне непосредственно над
опорным кольцом—1150 мм.
Заплечики и фурменная зона



Профиль доменной печи

охлаждаются горизонтальными
бронзовыми холодильниками.

V

ДОМЕННЫЙ

Шахта на высоту 10,5 м от опорного кольца охлаждается 12-ю рядами горизонтальных холодильников. Для экономии меди верхние 7 рядов холодильников сделаны чугунными, а нижние 5 рядов — бронзовыми. Промежуток между кирпичной кладкой и кожухом шахты заполнен молотым шамотом; для того, чтобы шамот не осыпался вниз по высоте, некоторые ряды кирпича положены вплотную к броне кожуха. В верхней конусной части шахты кирпич уложен впритык к кожуху и поддерживается угольником, приклепанным к кожуху шахты. Между кладкой шахты и этой кладкой имеется асбестовое уплотнение, что дает возможность расширяться, расти кладке печи при нагревании, не нарушая кладки верха шахты. Для защиты кладки шахты на уровне засыпи от разрушения падающими кусками — шахта снабжена защитными кольцами, составленными из литых чугунных секторов, скрепленными между собою болтами, заполненными огнеупорным кирпичем и залитых цементом.

Крепление горна сделано из чугунных литых сегментов — холодильников толщиной 150 мм с железными трубками внутри. Для создания механической прочности горна холодильники стянуты тремя тяжелыми бандажами. В случае необходимости повышения уровня

"летки имеется возможность вынимать чугунную $\wedge BE$
 $\text{£ШЦЮЮ}^{\wedge 3M}$

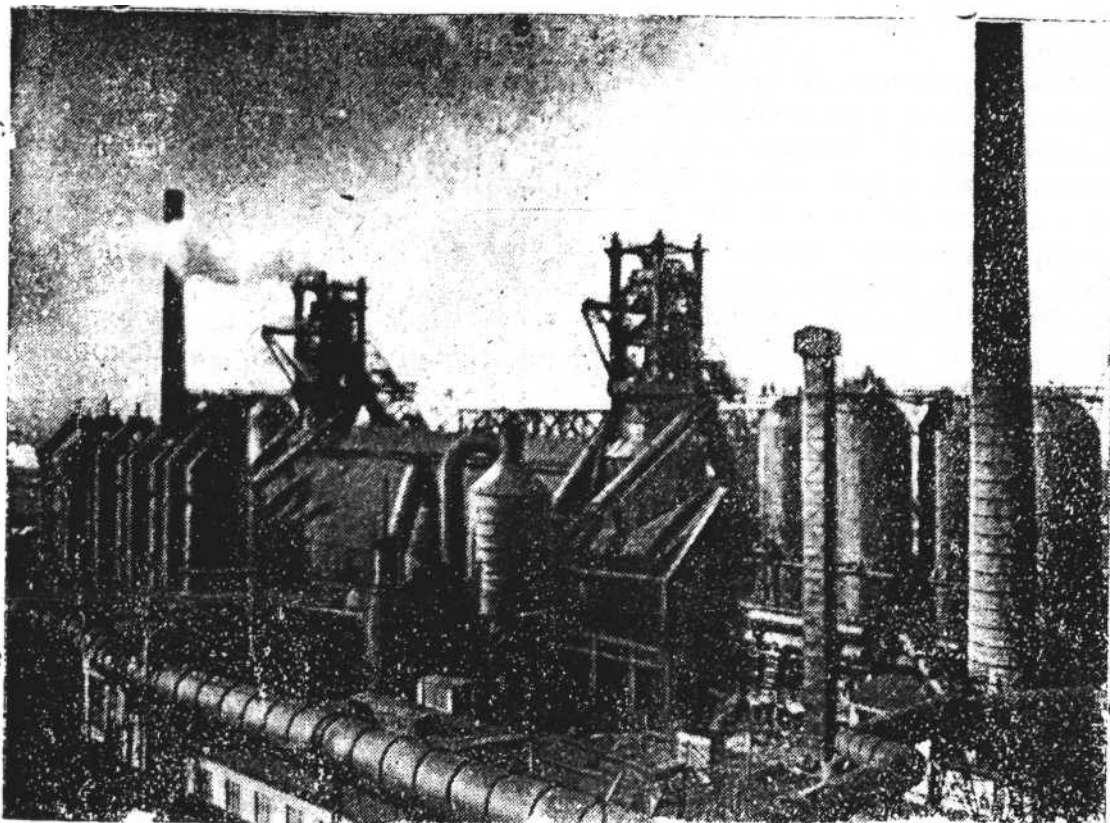
холодильниками около летки. Кожух фурменной зоны клепаный (железные листы толщиной 28 мм); в нем сделаны отверстия, для двух шлаковых леток, 12 фурм и 60 бронзовых холодильников. Колонны, поддерживающие шахту, клепаные, железные и опираются на чугунное основное кольцо, расположенное на 2,74 м ниже уровня чугунной летки. Опорное кольцо опирается на колонны; к кольцу приклепан кожух шахты. Запечники запроектированы толстостенные, американской конструкции, толщина их 990 мм, они стянуты бандажами. Для охлаждения кладки в нее вставлены бронзовые холодильники. Для сохранения постоянного положения бандажи запечников поддерживаются суппортами, прикрепленными к бандажам и кожуху фурменной зоны. Опорное кольцо состоит из листов и уголков. Наружный уголок опорного кольца образует желоб для воды стекающей по кожуху (в случае поливки его водой). Для отвода воды из этого желоба имеются отдельные стоки к общему стоку. /

Кожух шахты состоит из железных листов разной толщины: нижний ряд 30 мм, два ряда 26 мм, а остальные по 20 мм. Нижние ряды имеют тройной шов в нахлестку; верхние ряды — двойной шов. Для доступа к холодильникам шахты по всей высоте сделаны три площадки вокруг кожуха. Колошник печи сделан обычный, американской конструкции с засыпным устройством Мак-Ки.

Газовый затвор надбольшим конусом сделан из листового железа. К листу приклепаны сверху и снизу литые, стальные, обработанные фланцы, которыми

затвор крепится. В кожухе газового затвора имеются три круглых лаза и четвертое большое отверстие, через которое можно при смене малого конуса вынимать его половинки. Сверху на фланце газового затвора смонтирован вращающийся дистрибутор Мак-Ки. Малый конус имеет диаметр 1830 мм. Вращающаяся приемная воронка имеет объем 6,25 м³. Неподвижная приемная воронка, расположенная выше вращающейся, сделана клепаная. Поддерживается она железной конструкцией копра. Балансиры, на которых подвешены конуса, опираются на копер колошниковой площадки печи. Воздушные цилиндры для открывания конусов сблочки-

рованы с электрической под'емной лебедкой скипового под'емника и работают автоматически.



Общий вид доменного цеха

РАБОЧАЯ ПЛОЩАДКА У ПЕЧИ

Вокруг печи для ее обслуживания сделана просторная рабочая площадка, имеющая форму квадрата, со стороной равной 22 м. Вся рабочая площадка закрыта сверху и с боков железным зданием под-доменника. Железные конструкции поддоменника не связаны с кожухом печи. Фундамент печи представляет собой бетонный массив, имеющий в нижней части железобетонные консоли, на которых установлены колонны, поддерживающие рабочую площадку. Для закрывания чугунной летки применена двухцилиндровая пушка Брозиус.

РУДНЫЙ ДВОР И ПОДАЧА СЫРЬЯ В ПЕЧЬ

Руда поступает на завод в настоящее время в обыкновенных закрытых и открытых вагонах, а в дальнейшем будет поступать в саморазгружающихся. Сырье и подготовленный материал складываются на рудном дворе под козловым краном.

Козловый кран имеет пролет в 76,2 метра с консолями на концах. Консоль со стороны доменных печей перекрывает бункера, что позволяет загружать грейфером трансферкары на бункерах доменных печей, и в случае надобности позволяет тележкой крана вынимать и подавать в скиповую яму скип при смене его. Консоль со стороны коксовых печей позволяет грузить сырые материалы с рудного склада в вагоны на двух жел. дор. путях под консолью крана для подачи этими вагонами руды на апомерационную фабрику.

ДОМЕННЫЙ

Длинная нога крана ходит по рельсовым путям на специальном фундаменте, расположенном на 0,5 м выше уровня площадки цеха. Короткая нога движется по путям, проложенным по подпорной стенке бункеров.

Производительность крана около 500 тонн в час. Перегрузку кран ведет с помощью грейфера, полезной грузоподъемностью 12 тонн, подвешенного на тележке крана. Высота крана (высота пути для тележки крана 24 м над уровнем рудного двора) позволяет складывать штабели до 17 м высоты.

Прибывающее сырье разгружается в траншею с двух жел. дор. путей, расположенных над этой траншеей. В дальнейшем, после перехода НКПС для подвоза руды на специальные вагоны, приспособленные для опрокидывания, предложено на месте разгрузочной эстакады установить опрокидыватель вагонов, который ускорит разгрузку вагонов и тем увеличит их оборачиваемость; при этом увеличится и емкость рудного двора за счет места, занятого разгрузочной эстакадой.

Разгрузочная эстакада имеет две железобетонные эстакады для ж. д. путей. Спуски руды с этой эстакады сделаны деревянные. Низ траншеи и откосы выложены камнем.

Длина рудного двора с разгрузочной траншеей и путями равна длине бункеров доменных печей. Полезная ширина рудного двора при вышеуказанных условиях получается равной приблизительно 50 м. По пути, расположенному на контрфорсах бункерной эстакады, намечено в дальнейшем подавать на рудный двор агломерат и сортированную руду. Этот путь является добавочным фронтом разгрузки сырья, прибывающего на рудный двор, и построен сверх проекта Гипромеза.

Кокс из Запорожского коксового завода, расположенного рядом с доменным цехом, поступает с помощью ленточного транспортера в бункера над эстакадой въезда, а отсюда развозится трансферкаром в бункера доменных печей.

Последние сделаны по чертежам Гипромеза железные, клепаные. Наклон в бункерах равен 50°; длина каждого бункера 4,570 мм. Бункера расположены в два ряда: в первом ряду расположены над скиповой ямой два коксовых бункера, каждый длиной в 11,425 мм, и 12 бункеров для известняка, скрапа и других добавок шихты. В другом ряду расположены 14 бункеров для руды, известняка и т. д. В трех пролетах за коксовыми бункерами, против скиповой ямы, бункеров нет. Над бункерами проложены три жел. дор. пути. Крайний путь со стороны рудного двора электрифицирован для работы трансферкара, развозящего руду (и в дальнейшем агломерат от аглофабрики) по бункерам доменных печей. Средний путь над бункерами, не электрифицированный, предназначается для подачи известняка и прочих материалов железнодорожными вагонами. Путь для коксового трансферкара (крайний со стороны доменных печей) электрифицирован, он идет по консолям колонн бункеров. Развозка руды по бункерам

производится рудным трансферкаром,
грузоподъемностью 50 тонн, с разгрузкой на две стороны;
кокс развозится коксовым трансферкаром,
грузоподъемностью 30 т, с боковой разгрузкой-

Бесперебойная работа доменных печей требует,
чтобы бункера имели достаточный запас руды, по
крайней мере, на срок около двух суток.
Расположение в две линии уменьшает их общую длину,

. 24 ' ' ' . ..■'.'■ ■ ..

что уменьшает длину пролета вагона-весов, трансферкаров и сокращает расстояние между печами. Для повышения безопасности работы, а также во избежание попадания больших кусков руды и известняка в бункера, последние покрыты сверху решеткой из рельс. Для предохранения от истирания и преждевременного износа коксовые бункера имеют внутри обшивку из стальных листов, а скрапной, бункер для предохранения от пробивания стенками падающими кусками скрапа покрыт внутри закаленными чугунными плитами, толщиной **25 мм.**

Из бункеров сырые материалы с помощью барабанных затворов Орра, приводимых в действие от мотора вагона-весов, подаются в вагон-весы (всего в цехе 3 вагона-весов: 2 импортных и 1 союзного изготовления), которые передают их в скип подъемника. У коксовых бункеров затвором служат грохота гризли. Проходя через гризли, кокс просеивается и освобождается от мелочи, затем поступает в воронку, где взвешивается, а оттуда в скип (имеется еще запасный спускной желоб с ручным затвором, которым можно пользоваться во время ремонта гризли). Управляет подъемной лебедкой, атакжегриз-лями и воронкой для взвешивания кокса машинист с площадки управления, расположенной между коксовыми бункерами над скиповой ямой; он же наблюдает за состоянием загрузки печи.

Для отопления зимой бункеров — подбункерное пространство закрыто кирпичными стенками с окнами и дверьми; под бункерами получается совершенно закрытое помещение (пол в этом помещении сделан бетонный). Кроме того подвешиваются под бункерами жаровни—корзины с горящим коксом. Для ремонта вагона-весов сделано депо под эстакадой въезда под бункера. В случае необходимости крупного ремонта вагон-весы выводятся из-под бункеров по жел. дор. пути и передаются в ремонтные цехи.

Рудные и известковые бункера имеют каждый полезный объем 106 м³ и могут вмещать около 250 тонн руды или около 170 тонн известняка. Полезный объем коксового бункера 646 м³, он вмещает около 300 тонн кокса.

ПОДЪЕМНОЕ УСТРОЙСТВО

Подача сырья на колошник печи производится скипами,двигающимися по наклонному мосту. Наклонный мост опирается на пилон, поставленный на колонны железобетонной стены поддоменника. Угол наклона моста $52^{\circ} 15' 51''$. Наклонный мост совершенно независим от печи. На мосту расположены шкивы для канатов скипа и направляющие шкивы для канатов конусов. Полезный объем скипа 6 м^3 . Для под'ема скипа поставлены двойные стальные троссы диаметром 32 мм. Скип снабжен особым устройством для выравнивания натяжения обоих канатов. Под'ем скипов производится с помощью электрической лебедки с

двойным барабаном. Для первой печи поставлена лебедка Оттиса, для 2 й—Демага. Для под'ема скипа требуется 40-50 секунд.

Под'емные лебедки помещены каждая в особом здании (будке) под наклонным мостом, на уровне рабочей площадки печи. В нем, крѐме лебедок, помещены блокировочные устройства, увязывающие работу под'емной лебедки, аппарата Мак-Ки и манипуляции большого и малого конусов, а также приборы для автоматической записи уровня шихты в печи и количества подач.

• •

• •

ДОМЕННЫЙ

Вся мелочь кокса, диаметром меньше 25 мм, отсеивается, проходя через гризли, и просыпается в специальный бункер, расположенный под гризлями в скиповой яме. Из этого бункера коксовая мелочь специальным скиповым подъемником, работающим автоматически, подается в бункер коксовой мелочи, расположенный над жел.дор. путями, и отсюда погружается в вагоны.

КАУПЕРА

Каупера (по 4 на каждую печь) стоят в одну линию с печами (но линия кауперов сдвинута на 1.700 мм от линии печей). Каждый блок кауперов имеет отдельную дымовую трубу. Фундамент кауперов—железобетонный. Для обслуживания кауперов у фундаментов, по обеим сторонам сделаны рабочие площадки, поддерживаемые консолями. Борова для отходящего газа расположены внутри фундаментов под кауперами.

Каупера имеют след. размеры: диаметр 7.8 м, высота 30,5 м. Шахта горения сделана овальная, боковая Насадка каупера системы Кюна, сделана из прямых кирпичей и поддерживается литой чугунной решеткой, покоящейся на колоннах, тоже чугунных. Ячейки в насадке сделаны 3-х сечений: сверху 110 x 100 мм, при толщине кирпича в 60 мм, в средней части 45 x 100 мм, при толщине в 40 мм, в нижней части насадка сделана из специального кирпича, толщиной в 40 мм с ячейкой размером в 45 x 45 мм. Общая поверхность нагрева каждого каупера, равна 16100 м².

Вес всей кирпичной кладки каупера равен 1730 т. Для тепловой изоляции в каупере сделан зазор между кожухом каупера и огнеупорной кладкой, толщиной 83 мм, заполненный молотым шамотом. Кожух каупера железный, толщиной от 14 до 22 мм.

На каждом каупере установлены два дымовых клапана конструкции Фрейна и газовая горелка Фрейна с шиберами конструкции Цим-мермана-Янсена. Клапан горячего дутья поставлен шиберами типа, в котором сама задвижка и кольца медные, охлаждаемые водой.

Подъем и опускание шиберов производится вручную. Для смены шиберов горячего дутья к каждому из кауперов приклепан однорельсовый путь с передвижной тележкой. Для ускорения ремонтов кладки в куполе кауперов имеются лаз и лючек, через который можно пропускать тросы для подъема кирпича при ремонте. Имеется еще люк внизу, в камере горения, для ее чистки и ремонта, и один люк под насадкой для устройства и ремонта поднасадочного устройства. Имеется также спускной клапан для спуска давления воздуха в каупере при переводе каупера с воздуха на газ.

Для подъема на каупера и на колошник сделаны лестницы и лифт, грузоподъемностью 1,5 т. Площадки наверху кауперов соединены между собой и с колошниковой площадкой доменных печей трапами. Все приборы для наблюдения за ходом доменной печи, а также за работой кауперов, помещаются в специальном здании — будке пирометров. В этом помещений

находятся также механизмы для автоматического регулирования работы горелок.

ПЫЛЕУЛОВИТЕЛИ, ГАЗО- И ВОЗДУХОПРОВОДЫ

Для отвода газа из печи сделано 4 газоотвода с широкими овальными сечениями в месте присоединения к верхнему конусу

Для регулирования температуры дутья имеется специальный автоматический смесительный дроссель — клапан. На трубопроводе холодного дутья поставлен атмосферный клапан Снорт, дающий возможность быстро изменять количество дутья, подаваемого в печь, и совсем его закрыть. На каждом ответвлении трубопровода холодного дутья к кауперам поставлен шибер холод- о ного дутья. Диаметр трубопровода холодного дутья у кауперов 1200 мм, а на участке от кауперов к воздуходувной станции—1300 мм.

Для охлаждения печи требуется воды около 20 тыс. л/сутки при давлении в магистральной трубе около 4 атм. Вода подается в магистральную трубу из чугуна, проложенную в тоннеле, причем для того, чтобы не было перебоев в подаче воды, даже в случае аварии в любом месте водопровода, магистральные водопроводы доменного цеха сделаны кольцом.

По этой же причине сделано два подвода с противоположных сторон доменной печи к водопроводам печей. На самой печи сделано два кольцевых водопровода: один из них снабжает водой нижнюю часть печи при дросселированном давлении, а другой водопровод снабжает водой холодильники шахты.

ДОМЕННЫЙ

На каждом водоподводящем стояке установлен фильтр, с отверстиями в 5 мм. Из всех холодильников исходящая вода поступает в круглый чугунный желоб, подвешенный к площадке кольцевой воздушной трубы, а отсюда самотеком в брызгальный бассейн, где разбрызгиванием охлаждается, затем вновь подается насосом в охлаждающую сеть.

УБОРКА ПРОДУКТОВ ПЛАВКИ

Обе доменные печи имеют общий литейный двор, который служит для размещения желобов и работы у печи. Весь чугун отправляется из доменного цеха в жидком виде. Литейный двор оборудован мостовым краном с пролетом 27,5 м и грузоподъемностью 15/3т. Чугун в жидком виде в ковшах, емкостью в 80 т, доставляется на разливочную машину (а в будущем и в мартеновские цехи) Разливочных машин установлено две. Наклонение (кантование) ковшей для разливки чугуна на ленту производится с помощью электрических лебедок и системы блоков, установленных на стропильных фермах здания разливочных машин.

Шлак может выпускаться в ковши и в грануляцию. Примененный способ грануляции описан ниже. Для вывоза шлака на свалку применены шлаковые ковши системы Поллока и Дюэрста, емкостью 11 м³.

ГРАНУЛЯЦИЯ ШЛАКА

Грануляцию шлака по проекту намечено производить около доменной печи в грануляционном желобе, общем на 2 печи, посредством струи воды, разбивающей слой падающего в желоб горячего шлака. Вода быстро охлаждает и измельчает шлак на мелкие зерна, которые уносятся водой в грануляционный бассейн, расположенный недалеко от доменных печей. Для получения необходимого уклона желоба грануляционный бассейн устроен в земле. В бассейне сделано три отделения для шлака, каждое длиной 15 м, шириной 7 м и глубиной 4,5 м. Желоб проведен вдоль всех трех отделений бассейна. Для отсоединения отдельных частей бассейна при их отключении от желоба сделаны затворы. С другой стороны бассейна сделан желоб для отвода излишней воды из бассейна. Он может быть тоже отсоединен от бассейна с помощью затворов. Иерелива-' ющаяся вода поступает в общий отстойный бассейн. Шлак, увлекаемый водой, осаживается, и дальше в сточную канализацию идет более чистая вода без шлака.

Из этого бассейна вода забирается специально установленными для этой цели около грануляционного бассейна насосами и подается обратно в шлаковый желоб для доставки гранулированного шлака. Расход воды для гранулирования 1т шлака, по данным заграничной практики равен около 1 тонны, а для переноса шлака около 8 тонн. Из этой воды около 1 тонны будет испаряться, а остальная— будет оборачиваться. В случае надобности можно направлять отработанную воду от охлаждения доменной печи в желоб для уноса шлака. Имеется также возможность гранулировать

шлак не в желобе а в бассейне прямо из ковшей. Уборка шлака из бассейна производится козловым краном с грейфером, емкостью 4,6 м³, в ж. д. платформы. Для предохранения грунта под жел. дор. путями у грануляционного, бассейна, от попадания в него воды, стекающей из вагонов

с гранулированным шлаком, вся площадь под ж. д. путями и около путей покрыта бетоном и асфальтом. Площадка имеет уклон, чтобы вода сливалась обратно в грануляционный бассейн.

РЕМОНТНАЯ МАСТЕРСКАЯ, ОБСЛУЖИВАЮЩИЕ ПОМЕЩЕНИЯ

И КОНТОРА ЦЕХА

Для выполнения текущих ремонтных работ цеха имеется ремонтная мастерская с отделениями:

1. Станочное—для обработки деталей на станках.
2. Кузнечное—для выполнения кузнечных работ, в том числе изготовление инструмента для горна.

3. Медницкое—для выполнения всех медницких работ (изготовление, ремонт фурм и т.д.).

4. Электрическая мастерская—для текущего ремонта электроаппаратуры и моторов.



Столовая доменного цеха

Для обслуживания бытовых нужд работающих в цехе построено большое здание обслуживающих помещений. Здание рассчитано на полный штат доменного цеха при 4-х доменных печах. Здание двухэтажное; в нижнем этаже помещаются раздевалки, с индивидуальными шкафами. В этом же этаже находятся души. Во втором этаже находятся ряд комнат общественного назначения: красочный, уголок, комната техпропа и т. д. Здесь также находится громад-

ный хорошо отделанный зал-столовая. В этом же зале происходят собрания рабочих цеха. Контора доменного цеха помещается в отдельном здании.

ДОМЕННЫЙ

РАБОТА ЦЕХА

15/XI-33 г. была пущена доменная печь №1. Шестого марта 1934 года вступила в стпбй 2-ая, доменная печь. Пуск печей происходил без временок, печи начинчили свою работу только тогда, когда все устройства, необходимые для их работы, оказывались законченными (единственным механизмом, который несколько запоздал к пуску печей, был козловой рудный кран; он был пущен только в мае 1934 года). Это дало возможность доменному цеху быстрее и легче освоить агрегаты и сразу получить высокую производительность и хороший коэффициент использования объема доменн. печи* (см. табл. 1).

Таблица
1

Месяцы и	Среднесуточн. произв. литейн. (в чугуна тон)	Коэффициент испельз. об'ема домен, печи (в м ³ на тонну суточн. произвол.)
Ноябрь 1933 (15 г. лн.)	418	2,4
Декабрь ,	637	1,37
Январь 1934	798,6	1,09
Февраль .	794,5	1,14

Пуск второй печи отрицательно отразился на результатах работы первой печи.

Произошло это по той причине, что с пуском 2-й домны объем работ увеличился, с чем не сразу могли справиться как сам цех, так и обслуживающие его цехи, а в особенности жел.-дорожн. транспорт. Производительность цеха и коэффициент использования (в факт, врем.) в первые месяцы после пуска д. п. № 2 видны из таблицы 2:

Таблица
2

Месяцы	Домен, печь № 1			Доменная печь А* 2		
	Среднесу т. произв. (в т)	Коэф. исп. об'ема домен, печи	Примечан ие	Средн есут, про изв. (в т)	Коэф. исп. об'ема дом. печи	и Примечани е
Март	669,	■'	Чугун,	589	1,7	Чугун,
1934 г.	3	1,32'	лит.	691	5	лит.
Апрель ,	806,	1,18	Чугун	705	1,2	■
Май	0	1,07	лит. часть перед. Чугун,		0	

Но по мере освоения всеми цехами и самим доменным цехом увеличенного объема работы—результаты начинали улучшаться.

Все это время доменные печи работали на привозном коксе с рутченковских и горловских коксовых установок. В конце апреля 1934 г. на Запорожском коксовом заводе была пущена одна, а в

* ПРИМЕЧ. РЕД. Как здесь, так и в последующих цифрах, в
коэф. использ дом. печи время дается фактическое.

мае вторая батарея коксовых печей. Кокс е этих батарей в мае-месяце начали давать частично в доменную печь № 2, а в июне месяце обе печи были переведены целиком на *^тот кокс.

Кокс, выдаваемый запорожскими коксовыми печами, был крайне неудовлетворительным по физическим и химическим качествам. В нем были недопустимо большие и резкие колебания содержания золы и серы. Нужно было часто перешихтовывать, а от этого шлак доменной печи получался то слишком основной, то, наоборот,—слишком кислый.

Содержание серы в чугуне по этой причине было подвержено резким колебаниям и сильно возрос процент брака. Содержание влаги в коксе колебалось в недопустимо больших пределах, а так как кокс давался в печь "по весу, то это резко отзывалось на нагреве печи. Этот фактор также вызывал резкое увеличение выплавки бракованного чугуна.

Данные химического анализа кокса давали ясную картину колебаний, всем была ясна и понятна недопустимость этих колебаний, и это не вызывало возражений со стороны коксовиков. Но по ряду причин эти недостатки кокса не были быстро устранены.

Еще хуже обстояло дело с физическим качеством кокса.

По внешнему виду кокс был крайне неоднороден, много кусков было слишком крупных и было много мелочи, нормальных же по размеру кусков было небольшое количество. В коксе было много „губки", сильно развита „капуста".

Куски кокса имели большой темный затылок и т. д., а, главное, кокс имел повышенную трещиноватость. Этот кокс легко рассыпался на мелкие куски, почему отходы коксика на гризли доменных печей в это время достигали величины 10-12% от задаваемого в печи запорожского, кокса, вместо 4-5% при рутченковском и горловс-ком коксе.

Но самое скверное качество запорожского кокса было то, что он в доменной печи крошился и давал большое количество мелочи. Коксовая мелочь в печи была все время видна при смене фурм и шлаковых приборов, она также выносилась со шлаком и чугуном.

Эта мелочь проходила в горн и заполняла его плотной мясной, через которую чугун и шлак не могли бысто профильтроваться. Перед фурмами все время болтался шлак (даже после выпуска чугуна и продувки печи шлак перед фурмам** был виден и „кидался" на фурмы). Вместе со шлаком к фурмам часто подходил чугун и фурмы часто горели.

Но ввиду того, что до сих пор еще нет регламентированного, удовлетворяющий новые требования, способа испытания механических свойств кокса, кроме барабанной пробы, то вопрос о физических свойствах запорожского кокса не получил ясного

разрешения. Несмотря на то, что кокс вел себя неудовлетворительно в доменной печи, коксовики, ссылаясь на удовлетворительную барабанную пробу, заявляли, что кокс вполне пригоден

Насколько сильно возросло горение фурм в это время видно из таблицы 3 на стр. 32.

ДОМЕННЫЙ

Число остановок печи для смены фурм сильно возросло, а т. к. остановку печи можно делать только очень медленно и осторожно, чтобы шлак не залил фурм, то от этого работа печей на сниженном, тихом ходу сильно возросла. Вследствие горения фурм сильно увеличилось попадание вэды в печь. Все это вместе сильно охлаждало печь и расстраивало ее ход.

Таблица

3

М е с я ц ы

Колич **ство**

сгоревших фурм

Доменная печь № 2

Доменная печь № 1

Ноябрь 1933	6	печь еще не работала
года	9	
Декабрь ,	14	
Январь 1934	9	7
"	8	13
Февраль	10	46
" "	3	129
Март	1	135
Апрель	80	85
Май	139	44
Июнь	V	29
Июль "	П	25
Август .	О	55
Сентябрь "	82	
Октябрь	76	
Но.-брь	12	
Дгкабрь	4	
" .	94	

~~На таком коксе и в таких условиях доменный цех~~ работал в течение июня, июля и августа 1934 г., в сентяб^{ле} кокс начал улучшаться, в октябре и ноябре кокс получался лучше, чем в июне-августе, но все-же оставался неудовлетворительным, неровным, несоответствующим таким большим доменным печам, как в Запорожстали.

Понижение качества кокса очень болезненно отражается на *h* печах Запорожстали по той причине, что они. вследствие неравно-1 мерных осадок фундаментов, имеют наклон оси. Смещение центра / колошника на печах из-за этого доходит до 240 мм. Оси больших конусов по этой причине смещены относительно оси чаши. В результате всего этого распределение сырых материалов на колошнике недостаточно правильное, а поэтому фурмы печи работают неодинаково и печи часто идут одной стороной.

Все эти явления сказываются тем сильнее и резче, чем менее удовлетворительное по качеству сырье, в первую очередь—кокс. Наоборот, при высоком по качеству сырье, и опять-таки в первую очередь коксе, явление наклона сглаживается и почти не ощущается. Подтверждением этому служит работа запорожских доменных печей со дня пуска их в работу до перехода на работу с запорожским коксом. Весь этот период доменные печи Запорожстали, как указывалось выше, работали на доброкачественном рутченковском и горлов* ском коксе вполне удовлетворительно. Даже больше, работ¹ у домен-

ной печи № 1 Запорожстали т. Орджоникидзе на слете металлургов в начале 1934 г. приводил как образец. —

Но как только доменные печи начали получать кокс с завода № 27, кокс худшего качества,—влияние наклона печей начало очень сильно сказываться; ход печей стал однобокий и так продолжалось все время пока коксовый завод не улучшил качества кокса.

Таблица 4

Месяц	Все простои, вызванные ходом печи		Общее количество простоев		П Р И М Е Ч А Н И Е
	Домен. печь № 1	Домен. печь № 2	Домен. печь № 1	Домен. печь № 2	
Ноябрь 1933 г.	6—62	1—	17—18		Увеличение общего количества простоев вызвано ремонтами связи с осадками
Декабрь 1933 г.	11-52	1	55-05		1-й печи
Январь 1934 г.	11-37	«о	13-07		Общие простои
Февраль 1934 г.	2—45	о.	29—10		связи с ремонтом, вызванным ками на первой печи и с
Март 1934 г.	7—05	V	17—10	45-17	том механизмов на 2-й печи
Апрель 1934 г.	7-36	X.	15—15	46-20	Общие простои вызваны
Май 1934 г.	20-30		21-00	54-00	ком сырья в бункерах 2-й
Июнь 1934 г.	55-30		75—32	61—34	Увеличение простоев вызвано
Июль 1934 г.	59-00		81-40	69—40	рением фурм. Общие простои
Август 1934 г.	73—40		76-20	59-20	личились за счет
Сентябрь 1934 г.	34—20		57-00	16—20	боты механизмов и
Октябрь 1934 г.	20-30		—	60-00	вызванных осадками на 1-й
Ноябрь 1934 г.	40—10		50-20'	14-40	Увеличение простоев вызвано
Декабрь 1934 г.	31-27		64-35	70-05	рением фурм. Общие простои

Теперь, как только качество кокса понижается (что далеко не редко случается на заводе № 27), доменные печи начинают идти неровно и влияние уклона резко чувствуется. Простои, связанные с плохим качеством кокса, показаны в табл. 4

ДОМЕННЫЙ

За этот период на печах получены следующая производительность и коэф. использ. объема доменной печи:

Таблица 5

Месяцы	Доменная печь № 1		Доменная печь ЛГ 2	
	Произвол , (в тоннах)	Коэф. исп. об'ема дом. печи	Производи т, (в тоннах)	Коэф. использ об'ема дом. печи
Июнь.....	669	1.30.	684	1,21
Июль.....	676	1,29	625	1,32
Август . . '.....	636	1,41	619	1,33
Сентябрь •	756	1,27	718	1.15
Октябрь.....	848	1,13	716	1,23
Ноябрь ■.....	757	• 1,30	730	1.13
Декабрь	675	1,37	661	1,26

За первые четыре м-ца 1935 года доменные печи дали следующую производительность и коэф. использ. объема доменной печи:

Таблица 6

Месяцы	Доменная печь № 1		Доменная печь N° 2	
	Произво л. (в тоннах)	Коэф. исп. об'ема дом. печи	Производ ит, (в тоннах)	Коэф. исиольз. об'ема дом. печи
Январь	484,	1,86	699,	1,18
Февоаль	1	1.14	7	1,15
Март.....	832,	1,04	720,	1,03
Апрель	7	х 1.03	7	1.02
	000	*	804	

Результаты работы печей за эти месяцы значительно лучше, чем за весь период рабтры на запорожском коксе в 1934 г. Это об'ясняется тем, что коксовый завод улучшил свою работу. Но и до сих пор, несмотря ни улучшение, кокс нельзя признать вполне удовлетворительным по качеству, т. к. он довольно часто содержит значительное количество недопала, мусора и т. д.

Особенно значительное ухудшение качества кокса имело место в январе 1935 г. во время морозов, что вместе с некоторыми дефектами в работе доменного цеха, вызванными сильными морозами, привело к расстройству хода доменных печей (в особенности печи № 1), вследствие чего увеличился простой, тихие хода и снизилась производительность. i

После ликвидации расстройств хода на д. п. № 1 и улучшения кокса — работа обоих домен значительно улучшилась.

НЕДОСТАТКИ ПРОЕКТА ЦЕХА

Годовой опыт работы доменного цеха выявил ряд недостатков проекта доменного цеха, а именно:

1. Осадки сооружений

Фундаменты большинства сооружений получили осадку, притом большую величину осадки имеют фундаменты тяжелых сооружений. Объясняется это тем, что при строительстве фундаментов и сооружений доменного цеха не знали свойства лессовидного грунта, который при увлажнении дает очень значительные осадки.

Поэтому при постройке последующих доменных печей и сооружений проект нужно делать с учетом особенностей этого грунта. Следовательно, типовые проекты, изготавливаемые Гипромезом для Запорожстали, придется во многом переделать, приспособив к грунту.

2. Недостаточные размеры рудного двора

Если-бы доменный цех работал на одном-двух сортах руды, рудный двор был бы достаточен, но железной руды имеется 3-4 сорта, кроме того есть кварцит, марганцевая руда и известняк. Если разместить все это сырье на рудном дворе, то кучки получатся маленькие и запасы сырья будут незначительны. Чтобы иметь достаточный запас руды, приходится на рудном дворе складывать только железную руду. Марганцевую же руду, известняк и кварцит приходится складывать на совершенно других складах, которых по проекту не должно быть. Эти добавочные склады очень неудобны в эксплуатации т. к., они разбросаны, расположены далеко от доменного цеха и механизировать их очень дорого стоит. Вследствие этого, иногда бывает, что сырье имеется на складах, а подать его к доменным печам удается с большим трудом, — что грозит временами остановкой печи. При постройке второй очереди цеха нужно учесть этот недостаток и удлинить рудной двор за счет продолжения путей козлового крана за бункера вдоль всей эстакады в'езда с бункеров

3. Отсутствие склада для кокса

Вследствие отсутствия склада для кокса, остановки доменных печей или перебои в их работе вызывают перебои или большие трудности с уборкой кокса на коксовом заводе. Чтобы избежать этого, заводу пришлось построить временные склады для кокса на территории будущей аглофабрики. Для исправления этого недостатка нужно увеличить рудный двор за счет его удлинения, как указано выше. Тогда запас кокса на 3-4 дня работы цеха можно будет складывать на рудном дворе, под козловым краном. Такой склад будет близко расположен и хорошо механизирован.

4. Слишком тесное расположение аглофабрики (в проекте)

Вся территория около доменного цеха очень густо застроена и если построить аглофабрику на этой площадке, то будет еще теснее. Кроме того, принятый проект аглофабрики страдает слишком

многими недостатками и не гарантирует выдачу однородного агломерата; в то-же время проект внушает сомнения в возможности выполнения аглофабрикой ее задания по количеству, т. к. в проекте есть ряд "узких" мест. Некоторые техники склонны объяснить все недостатки проекта аглофабрики теснотой площадки для нее. Так как аглофабрика не будет строиться в 1935 г., нужно этим временем воспользоваться для исправления проекта. При этом, если потребуется, нужно аглофабрику запроектировать на другом месте.

5. Полезный объем печи*

Доменные печи Запорожстали № 1 и 2 объемом в 1000 и 950 м³ построены по тем же чертежам Гипромеза, что и типовая доменная печь на 930 м³. По этим чертежам делаются все основные железные конструкции типовой печи (горн, колонны, мораторное кольцо, шахта, наклонный мост и т. д.); изменены только незначительно железные конструкции заплечиков. Все различие между печами, полезным объемом 1000 м³ и 930 м³, состоит в том, что огнеупорная кладка печи полезным объемом 1000 м³ сделана тоньше, нежели в типовой. Из разницы в 70 л³ в полезных объемах печей — 55 м³ приходится на шахту, а остальные 15—на горн и заплечики. При этом в шахте, кроме утонения кладки ничего не сделано, даже холодильники оставлены на том же месте.

Вследствие того, что холодильники шахты в обеих печах поставлены на одном и том же месте, кладка шахты в этих печах может сгореть до одного и того же предела. Это мы и видим в действительности из промеров толщины кладки шахты при смене холодильников на домнах Азовстали (имеющих полезный объем 930 м³) и Запорожстали. Толщина кладки в шахтах обеих печей после нескольких месяцев работы одинакова.— следовательно одинаковы и объемы шахт этих печей. Такой разгар кладки происходит очень быстро после пуска печи и фактически обе эти печи сразу получают одинаковый объем шахты и вся разница в объемах в 55 м³ является фиктивной.

Разница в объемах в горне составляет 7-8 лс³, но этой разницей тоже не удалось воспользоваться, т. к. высов фурм, запроектированный Гипромезом 225 мм, в этих печах мал и его пришлось увеличить до 300 мм. Единственное место, где разница имеется,—это заплечики, достигающее 7-8 м³. Это составляет действительную разницу в полезных объемах доменных печей 1000 и 930 м³.

Исходя из всего вышесказанного, казалось бы, что и программа обеим этим печам должна даваться одинаковая. Но, основываясь на теоретических полезных объемах, программу печам Запорожстали

дают больше в $= 1,08$ раз, т. е. приблизительно на 8%

Следовательно, при одинаковой, производительности обеих печей— результаты работы по выполнению задания у печи в 930 м³ будут всегда лучше приблизительно на 8%. В худшем, наиболее невыгодном положении остаются печи Запорожстали.

РЕД
АКЦ
ИИ:
Посл
е
сосга
влен
ия
стать
и, на
осно
вани
и
{пре
д-
став
ленн
ых
Запо
рожс
таля
ю
сооб
раже
ний,
ГУМ
П
пере
смот
рел
вопр
ос о
поле
зной
объем
е д. п
№ 1 и
урав
нял
его с
объем
ом
доме
н,
печи
М 2,
т.е.—
950
м³

ЗАПОРОЖСТАЛЬ

6. Слишком близкое расположение доменных печей в блоке

Расстояние между центрами построенных доменных печей равно 68850 мм. При этой длине литейного двора под выпуск чугуна на каждую печь можно ставить только три чугуновых и три шлаковых ковша. Такого количества чугуновозных ковшей под выпуск чугуна, как показывает практика, недостаточно, т. к. во-первых, выпуски чугуна довольно часто бывают около двухсот и больше тонн, затем чугуновозные ковши довольно быстро зарастают настывающим чугуном и емкость их уменьшается до 60 и даже 50 тонн и меньше. Вследствие этого бывают случаи, что чугун не вмещается в три ковша и приходится закрывать печь, не сделав выпуска всего чугуна из печи, или же производить, сложные маневры, чтобы поставить 4-й ковш.

Количество шлаковых ковшей, которое можно поставить под выпуск чугуна, также бывает часто причиной того, что печь закрывают, не выпустив всего чугуна, т. к. если выпуск чугуна продолжить, то шлаковые пути могут оказаться залитыми шлаком. Иногда по обоим этим причинам не удается продуть печь даже при слабом горне, что, как известно всем доменщикам, увеличивает опасность прорыва чугуна.

7. Наличие тупиковых заездов для уборки чугуна

Наличие тупиковых заездов для уборки чугуна, принятое в типовом доменном цехе, имеет тот недостаток, что при таком устройстве жел. дор. путей,—благополучная работа двух доменных печей зависит от работы одной стрелки. Если стрелка окажется неисправна, или в этом месте сойдет с рельс > паровоз, ковш, или случится какая либо другая авария,—обе печи оказываются отрезанными и их придется остановить. Если бы для постановки и уборки чугуновозных ковшей было два заезда с обеих сторон жел. дор. путей к каждой печи, авария на жел. дор. путях, подобная описанной, не оказала бы никакого влияния на работу цеха, т. к. подача ковшей и уборка чугуна производилась бы в другую сторону. Пока в доменном цехе Запорожстали аварии на стрелке или около нее не было, но эта опасность все время имеется.

8. Ряд конструктивных недостатков самой печи

В самой доменной печи имеется ряд конструктивных недостатков, препятствующих нормальной работе печи. Главнейшие из этих недостатков следующие: а) Малое расстояние между чугунной леткой и воздушными фурмами. Из-за этого чугунная летка сильно подгорает, ее требуется часто ремонтировать, и при недостаточной внимательности может произойти побег чугуна в районе чугунной летки. Чтобы сделать работу более безопасной

доменщики держат почти все время закрытой воздушную фурму над чугунной леткой; печь почти все время работает не всеми фурмами, а это, как известно, нарушает правильность хода печи.

б) Конструкция шлакового прибора неудачна, т. к. шлаковая фурмочка имеет слишком большой уклон, поэтому она плохо держится, часто сходит с места и шлак начинает итти между фурмой и фурмочкой. В этих случаях приходится сбавлять ход печи, чтобы за-

ДОМЕННЫЙ

крыть шлаковую летку. Кадушка шлаковой летки тонка, по этой причине она довольно часто прогорает. Кадушка коротка, фланец для шлакового прибора, который приклепывается к броне, недостаточен по размерам, вследствие чего кадушка плохо укреплена. Как только огнеупорная кладка около шлакового прибора подгорает, — шлаковой кадушке не остается на чем держаться и она стоит недостаточно прочно.

в) Торцевые холодильники горна сделаны недостаточно высоки
ми над уровнем шлаковой летки, вследствие этого в
любой момент
шлак может сбежать из печи между торцовыми
холодильниками и
броней фурменной зоны или даже поверх торцевых
холодильников,
что имело место на печи № 2 в марте 1934 г. Шлаком при
побеге
может срезать низко расположенные водяные
трубки „бублики”,
подводящие воду к этим холодильникам, а это
может повлечь за
собою выход из строя холодильников и побег чугуна, т.
е. крупную
аварию на печи.

Опасность побега шлака из печи очень сильно уменьшается, если холодильники сделать значительно выше шлаковой летки: огнеупорная кладка фурменной зоны, интенсивно охлаждаемая холодильниками, будет прочно стоять, а холодильники будут мешать сбежать шлаку. Короче говоря, если-бы торцевые холодильники были выше, то побега шлака через броню фурменной зоны над „бубликами” на доменной печи № 2 не было бы.

Около чугунной летки, в холодильниках горна имеется чугунная рама—холодильник, которая предназначена для того, чтобы вынимать ее в случае необходимости повысить уровень чугунной летки. Мысль правильная, но рама—холодильник сделана слишком тяжелой и громоздкой, и чтобы вынуть ее или вновь вставить требуется много времени и труда.

г) В стандартных доменных печах для входа на колошниковую площадку имеется два йути, по наклонному мосту и по лестнице у кауперов; этого вполне достаточно. Точно также имеется удобная лестница для входа на самый верх наклонного моста, где расположены шкивы. Но для входа на площадку у приемной воронки и на площадку монтажной балки сделан только узкий вертикальный трап, по которому подниматься даже совершенно свободному человеку неудобно и трудно, а с инструментами и того труднее. Затем эти трапы так расположены, что при работе

доменной печи, они всегда окутаны газом и по ним нельзя подыматься. Все это ведет к тому, что во время работы печи площадка у приемной воронки и площадка монтажной балки остаются беспризорными. По этой же причине нельзя проверить работу засыпных аппаратов Мак-Ки и правильность распределения сырых материалов в приемной воронке.

В. Г. Сперанский

t-

ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНЫЙ ЦЕХ ЗИС'а

Электросталеплавильный цех завода инструментальной стали, первоначально проектировавшийся на выпуск 25.000 т слитков стали в год, имел по последнему проекту задание выпускать в год уже 80.000 тонн.

Для выполнения этой программы проект, составленный в 1930 году, предусматривал следующее количество основных производственных агрегатов:

электропечей емкостью 10 т.....— 4 шт.

• 3-4 „.....— 5 „

1.0 • **1**

v „ * > я * * * * *

Всего:..... 10 шт.

Сортамент выпускаемой этим цехом стали по проекту был следующий:

углеродистой стали — 42210 т

быстрорежущей „..... — 21680 „

специальной „ — 13160 „

сильхромовой „ • . — 2680 „

Всего:- 79739 т.

Однако, пооект, составленный в 1930 году ^ ^ оказался р у ^ рительным уже в 1932 году, когда в "советской электрометаллургии стали произошла коренная ломка технологического процесса, после того как ряд наших инженеров побывал на ряде заграничных 'заводов. Для всех стало ясно, что положенный в основу проекта 1930 года режим плавки не сможет удовлетворить повышенным требованиям, которые начали пред'являть к высококачественной стали потребители, главным образом,—советские машиностроительные заводы. Все это заставило пересмотреть количество ранее запроектированных к установке печных агрегатов в сторону их увеличения, т. к. в новых условиях продолжительность одной плавки приходилось значительно, увеличивать, против намечавшейся в 1930 году.

В окончательном виде количество и емкость запроектированных и установленных в цехе электропечей следующее:

дуговых электропечей емкостью . . 10 т—5 шт.

„ v я . • ■ ° » - я

„ я „ . . ^ * „ - ^ «

высокочастотных индукц. печей * . 3_ „—1

„

Всего:..... 10 шт.

* Высокочастот. индукц. печь пока не установлена.

СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫЙ

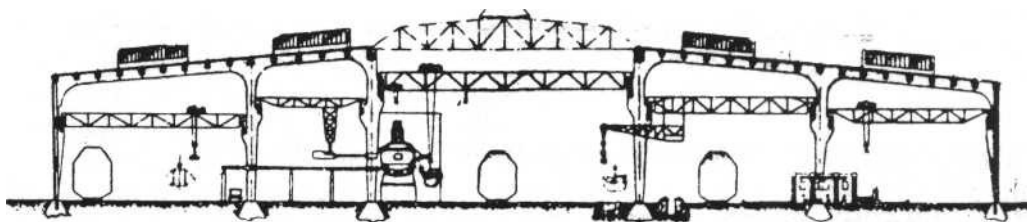
При наличии перечисленных электропечей цех все еще не в состоянии выплавить 80.000 т стали в слитках, предусмотренных последним проектом. Для производства указанного количества стали намечена замена малых печей емкостью в 3 т печами большего тоннажа — пятитонными, а возможно и десятитонными.

I. ОПИСАНИЕ ЦЕХА

Электросталеплавильный цех спроектирован и построен в составе пяти пролетов:

- 1) Шихтовый двор
- 2) Завалочный пролет (рабочая площадка печей)
- 3) Литейный зал
- 4) Инспекторский пролет (выдача, осмотр и чистка слитков.
- 5) Пролет отжига и обдирки.

¹ Первый и последний пролеты представляют собой отдельно стоящие, двухпролетные, жесткие, рамные, железобетонные конструкции, соединенные между собой железными стропилами литейного зала.



Поперечный разрез цеха Размеры

отдельных пролетов проведены в таблице 1.

			Таблица		1
Наименование пролета	Ширина (в м)		Высота (в м)		Длина (в м)
	Между ссиями колонн	Между осями под кран, путей	Полная	По подкра н. путей	
Шнуптянь	21,6	20,0	11,00	8,85	180
Завалочный . . .	5	0	12,00	10,0	» и w
Литейный . .	13,6	12,0	16,07	0	
Инспекторский..... .	0	0	5 12	12,5	
Отжига и обдирки.....	26,6	25,0	00	0	

Схематически весь технологический процесс изготовления слитков электростали распределяется по пролетам следующим образом:

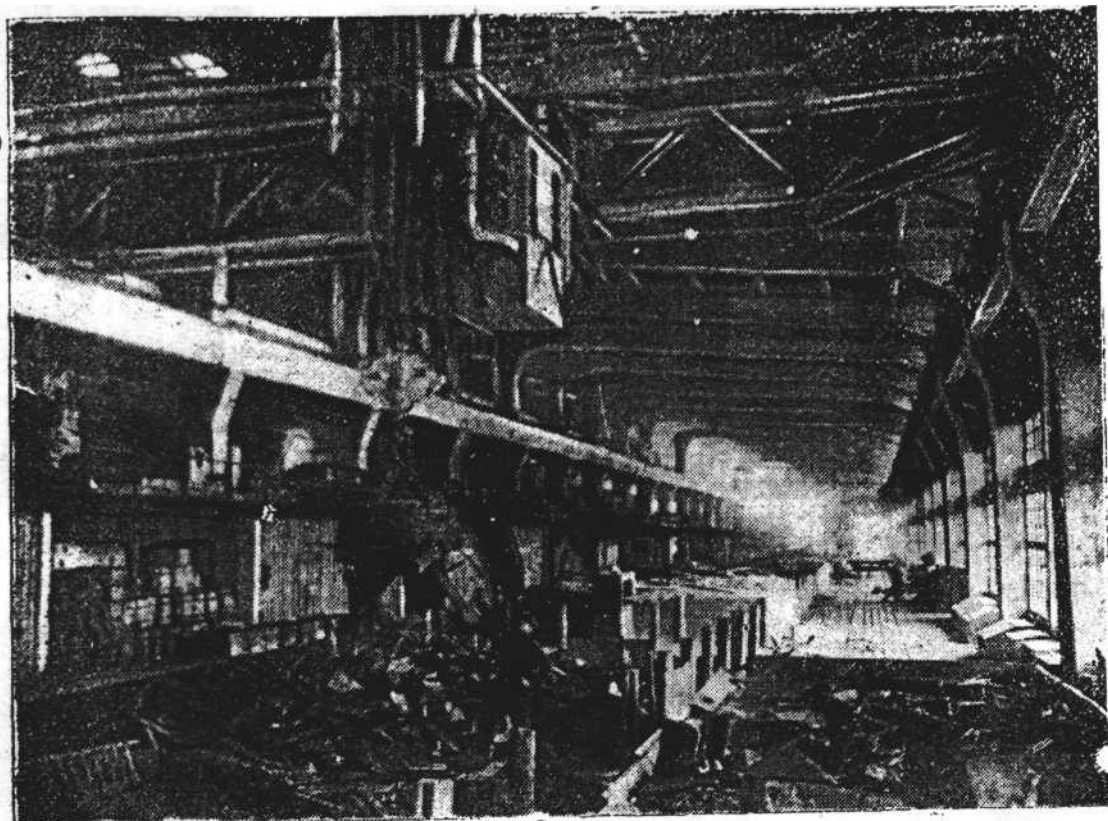
I. ШИХТОВЫЙ ПРОЛЕТ

В шихтовый пролет поступают извне все сырые материалы, идущие в плавку: скрап, чугун, кокс, известь, магнезит, доломит, плавиковый шпат, железная руда,

ферросплавы и др. Подача производится

В ^ В Н Ж ^ М Н ^ И Ш А Ш М Н Я А А Н З Л П О Р О Ж С Т А Л Ь

по ширококолейному железнодорожному пути, идущему вдоль¹ пролета. Для разгрузки металлических материалов используются электромагниты, подвешенные к пятитонным магнитно-мульдовым кранам. Таких кранов по проекту предусмотрено 3, установлено пока только 2.



Шихтовый пролет. Погрузка скрапа в мульды

Материалы хранятся в открытых, углубленных ниже уровня пола, бетонных бункерах, выстланных деревянным, брусчатым настилом для предохранения бетона от преждевременного разрушения. Вся система бункеров рас^итана на раздельное хранение в них разных материалов. Об<ем отдельных бункеров рассчитан на вмещение двухнедельного запаса сырья.

Ввиду того, что для производства, как это увидим ниже, требуется ряд материалов применять в раздробленном (руда, доломит), а иногда и в молотом (кокс, ферросилиций) виде, в шихтовом пролете имеются две установки, состоящие каждая из дробилки и бегунов.

Вдоль бункеров устроены стеллажи для установки мульд, предназначенных под погрузку скрапом и прочими материалами. Погрузка производится либо магнитом (скрап, чугун), либо лопатами (известь, магнезит и прочие сыпучие "материалы").

Нагруженные мульды перед подачей к печам предварительно взвешиваются, для чего установлено трое весов по 5 т. После взвешивания мульд (три мульды вместе) — последние подаются на балкон рабочей площадки к

печам.

СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫЙ



Под'ем нагруженных мульд на рабочую

площадку печей

2. ЗАВАЛОЧНЫЙ ПРОЛЕТ

Электропечи подняты над уровнем заводского пола на высоту 3,8 м. Конструкция рабочей площадки—железная. В сторону шихтового пролета она заканчивается консольным выступом на 3 м, где имеются железные стеллажи, на которые устанавливаются мульды со скрапом при помощи рамных, грейферных захватов магнитно-мульт-овых кранов шихтового пролета.

Завалка электропечей, емкостью 10 ш, производится примерно на 75% завалочной машиной фирмы Шольтен, грузоподъемностью 1,5 т (по проекту должно быть 2 машины, установлена пока одна). Эта машина имеет вспомогательную тележку в 3 т. Завалочная машина, забирая мульды с балкона, поворотом на 180° подает их в печи.

Малые печи заваливаются вручную. Шихта к ним подается пятитонным мостовым краном завалочного пролета. Этот же кран служит для подачи ко всем печам шлакообразующих и заправочных материалов. Под этот кран мульды подаются с балкона рабочей площадки на тележках, перемещаемых вручную по площадке. Для перевозки небольших грузов вдоль всего фронта печей на рабочей площадке имеется электрокар.

Отковка проб, а также временно и заправка печного инструмента, производится на установленных на рабочей площадке трех элек-тро-пневматических молотах по 350 кг системы Беше.

У каждой электропечи имеется система небольших закров для хранения в них минимальных запасов извести, магнезита, руды и др. материалов.

3. ЛИТЕЙНЫЙ ПРОЛЕТ

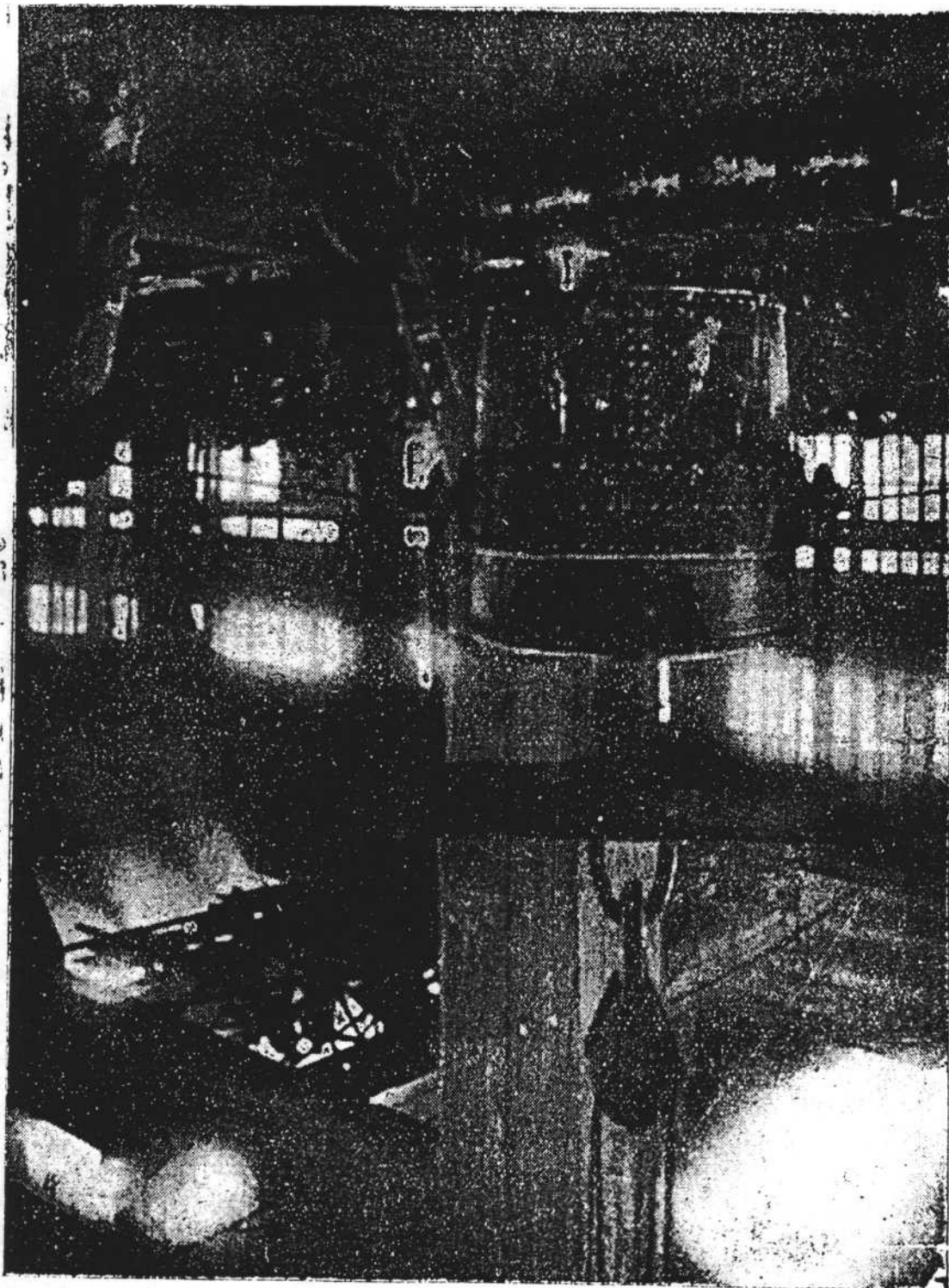
Все электропечи расположены в один ряд так, что в сторону завалочного пролета выходят только рабочие окна, сами же печи

Таблица 2

№	Фирма	Номинэл ьн. емкость '(в т)	Мощност ь трансфор м. О м. О	Напряжение (в V)	
				Высоко е	Ступени низкого напряжения
1	-----Демаг	10 10	3000	6000	200/18'.7148/137/115/105
2	П Электрозавод	10 3	3000	и И	»
3	П	3 10	3500	П И	220/165/127/95
4	ш и	10 5	1500		180/140/104/81
5		5	1500		В
6			3500		220; 165; 127/95
7			3500		
8			У		200/150/115/87
9			2250		*
			2250		

вынесены в литейный зал.

Краткая характеристика дуговых электропечей дана в таблице 2.



ЗАПОРОЖСТА ЛЬ

Выплавленная в электропечах сталь выпускается н ковш, подвешенный на траверзах к литейному крану.

Всего в литейном пролете установлено 4 разливочных крана, грузоподъемностью 25/5/0,5 т. Между этими четырьмя разливочными кранами установлен вспомогательный пятитонный мостовой кран, которым производятся мелкие работы в литейном пролете: смена и наращивание электродов, погрузка скрапа и шлака на платформы для вывозки из цеха, снятие и установка наставок, когда заняты специальные

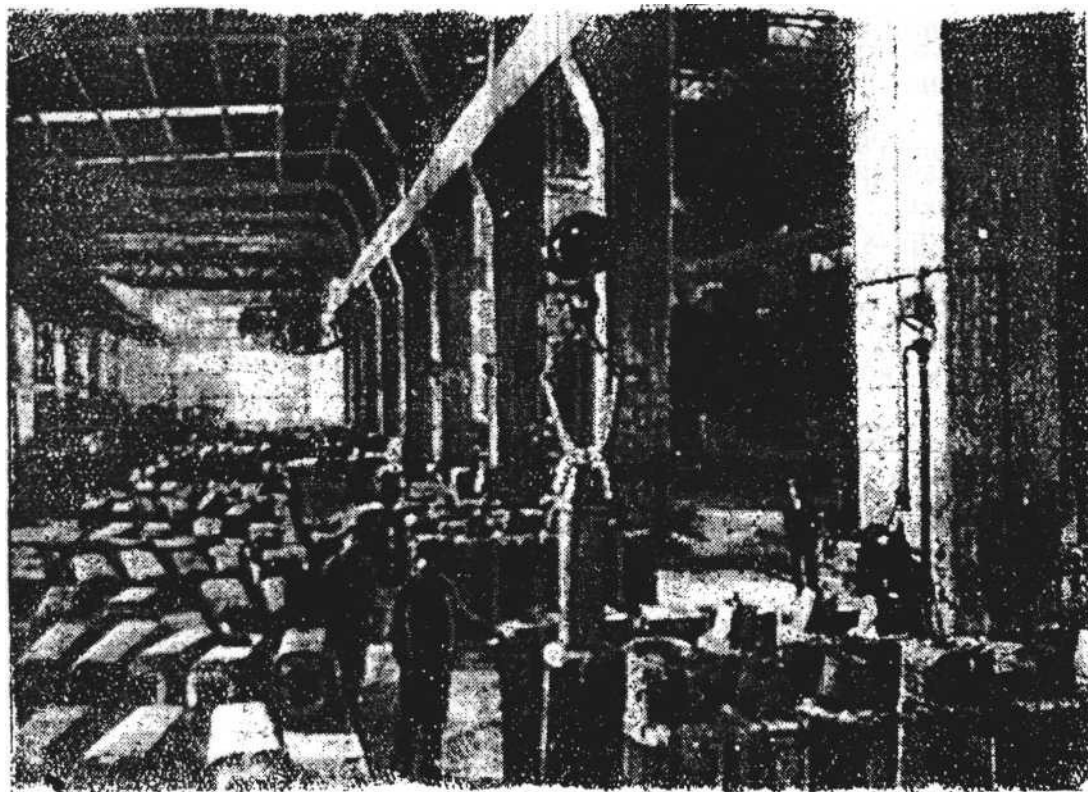
консольные краны инспекторского пролета, и т. д. Ковш с металлом подается для разливки к литейным канавам, где установлены изложницы.

Всего в цехе 10 литейных канав, размерами: длина 8,0 м, ширина 2,0 м и глубина—1,2 м. Нагрев ковшей и наставок производится мазутом; в скором времени цех перейдет на обогрев и ковшей и наставок газом. Разборка новых сводов также производится в литейном зале.

Через литейный пролет проходит сквозной ж. д. путь, который служит как для подвоза огнеупоров для разных работ (кирпич для сводов, ковшей, шамотные лещадки для наставок и др.), так и для вывозки из цеха шлака из ковшей, скрапа, получающегося при разливке, и т. д.

4. ИНСПЕКТОРСКИЙ ПРОЛЕГ

В инспекторский пролет поступают все слитки из литейных канав. Выгрузка слитков из изложниц производится двумя трехтонны-



.Раздевание" слитков

ми консольными кранами (по проекту 3 крана), консоль которых имеет вращение почти на 360° и, кроме того, поступательное движение вдоль оси моста. Конец консоли может заходить в литейный зал

СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫЙ

и забирать там слитки из литейных канав, расположенных вдоль ряда колонн, общих литейному и инспекторскому пролетам.

Если марка стали требует медленного охлаждения, то слитки вместе с изложницами передаются консольными кранами в инспекторский пролет. Такой метод охлаждения, хотя и ведет к некоторому повышению расхода изложниц, однако, это лучше для качества слитков, нежели передача последних для охлаждения в неотопливаемые колодцы, как это было запроектировано.

В инспекторском пролете производится предварительная приемка слитков и отбор на тот или иной вид чистки поверхности: наждачная зачистка, вырубка пневматическими зубилами или обдирка.

Чистка слитков первыми двумя указанными способами производится здесь же на установленных качающихся наждачных станках. Вырубка более глубоко расположенных пороков поверхности осуществляется пневматическими зубилами на тех-же стеллажах вдоль наждачных станков.

Чисткой слитков заканчивается весь цикл технологического процесса изготовления слитков стали, не требующих обдирки. Однако, ряд марок стали — быстрорежущая, высокохромистая, нержавеющая — требуют обязательной обдирки перед отправкой для копки или прокатки. Слитки почти всех таких марок стали, кроме нержавеющей кислотоупорной стали, перед обдиркой проходят смягчающий отжиг. Для этой цели и устроен последний пролет сталеплавильного цеха.

5. ПРОЛЕТ ОТЖИГА И ОБДИРКИ

Этот пролет резко разграничен и внешне (сплошная стена) и по назначению на две половины — *отделение отжига и отделение обдики*. Первое имеет семь отжигательных печей, номинальная садка которых составляет 25 т слитков. Отопление печей производится мазутом. Платформа печи может выдаваться в обе стороны: или в инспекторский, или в отжигательный пролет. Отделение отжига по проекту обслуживается одним мостовым краном 5 т (в настоящее время во всем пролете установлен один кран 5 /л)." Слитки, выдан-

Таблица 3

Наименование	Фирма	Тип	Кол-во
Обдирочный станок для квадратных слитков.	Вальдри	WVDIIв	2
То же.	х Крэвен		3
Обдирочный станок для круглых слитков.	Вальдри	WBD35	4
То же	х Крэвен		3

ные по окончании отжига в отжигательное отделение, передаются краном в обдирку,, для чего поперечная стена, разделяющая два отделения пролета, не доведена до верха и может пропускать мостовой кран в

обдирочное отделение, в котором по. проекту предусмотрена установка 18-ти обдирочных станков. В настоящее время установлено только 12 станков. Краткая их характеристика приведена в таблице 3.

Для разгрузки мостовых кранов этого пролета (по проекту 2 крана) устроена система воздушных дорожек, подходящих к каждому станку. Центровка слитков производится электросверлом на примитивном станке

Для производства мелких ремонтных механических работ в цехе при отделении обдирки имеется небольшая механическая мастерская, состоящая из двух токарных станков, одного шепинга и одного стационарного наждачного станка.

Ободранные слитки иногда требуют дополнительной зачистки отдельных более глубоких дефектов. Для этой цели в отделении обдирки имеется стол, оборудованный наждачным станком и пневматическими зубилами.

II. КРИТИКА ПРОЕКТА

Подойдя критически к проекту цеха, с точки зрения удобства эксплуатации его (а для такой критики практика двухлетней работы цеха уже достаточна), можно высказать следующие замечания:

Шихтовый пролет

1. Большие неудобства представляет наличие одного пути в шихтовом пролете и односторонняя разгрузка материалов.

2. Ширину пролета надо было взять больше—до 25 м. Это позволило бы уложить два ж. д. пути на шихтовом дворе.

3. Открытое хранение извести и прочих сыпучих материалов сильно загрязняет атмосферу цеха.

4. Дробление кокса, доломита и др. материалов среди шихтового пролета влечет за собой сильное загрязнение. Надо было бы это дробильное отделение сосредоточить в одном месте в торце пролета.

5. Кабельная и водопроводная сеть расположена в шихтовом пролете весьма неудачно: во-первых, она легко поражается (ненадежное перекрытие) и, во-вторых, близость кабелей и водопроводных труб создает взаимную опасность при аварии одной сети для другой.

6. Место (продольные стеллажи вдоль шихтовых закровов) погрузки мусора близко расположено к обрешетке балкона рабочей площадки. В результате рабочие при погрузке шихты находятся под угрозой травматизма, т. к. случаи падения кусков железа с рабочей площадки вниз не исключены.

Завалочный пролет

1. Плохо проработан в проекте вопрос

шлакоуборки. В настоящее время шлак из печи идет прямо на пол, откуда вручную собирается в коробки и вывозится на тележках в литейный зал для погрузки на платформу.

2. Загрузка печей садовой машиной с поворотом хобота на 180° с каждой мурдой сильно затягивает завалку.

Желательно было бы предусмотреть американский способ заправки — без вращения хобота машины — непосредственно со стеллажей, расположенных у печи (или с подвижных стеллажей).

3. Электропечи надо было вынести на рабочую площадку в заводской пролет, т. к. при установке их в литейном зале сильно перегружаются краны литейного пролета, особенно различными мелкими работами с электродами — смена, наращивание. Правда, имея малые печи с коротким носом, выносить печи в завалочный пролет — значило сильно удлинять выпускной желоб, что могло вести к ава-

СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫЙ

рийным выпускам. Однако, установку малых печей, особенно трехтонных, мы считаем ошибкой проекта, т. к. никакими техническими соображениями это не вызывалось. А если малых печей не ставить нет препятствий к установке печей в завалочном пролете.

Литейный пролет

Как по площадям, так и по расположению вспомогательных устройств этот пролет больших неудобств в работе не создает. Необходимо только отметить следующие недостатки:

1. Несколько уменьшают полезные площади литейного зала выступающие здания трансформаторных помещений. При расположении электропечей в завалочном пролете этого недостатка можно было бы избежать.

2. Литейные канавы надо было бы сдвинуть примерно на 0,5 м в сторону электропечей, т. к. крайнее положение тележки разливочных кранов с трудом позволяет производить разливку второго (в сторону инспекторского пролета) ряда изложниц. Приходится прибегать к развороту ковша и иногда к его „натягиванию“.

Относя канавы в глубь литейного зала на 0,5 м, надо было бы соответственно удлинить консоли кранов инспекторского пролета.

3. Упущено устройство специальных горнов для просушки но
вых сводов.

3. Следовало бы устроить ямы для ремонта
ковшей.

Инспекторский пролет

1. Учитывая большое разнообразие операций, проделываемых в этом пролете, лучше было бы ширину его сделать 20 м вместо 16 м. Не надо забывать, что почти вся отгрузка слитков из цеха идет также из этого пролета, а это временами создает большую тесноту, особенно если по тем или иным причинам отправка слитков из цеха задерживается.

2. Колодцы для медленного охлаждения слитков надо было делать отопляемыми.

3. Не предусмотрена специальная площадка для выбивки застрявших слитков из изложниц.

4. Не предусмотрены проектом узкоколейные пути для непосредственной передачи слитков из инспекторского пролета в обдирку и обратно.

Пролет отжига и обдирки ^у

Он нарушает направление цехового грузового потока, т. к. иногда ободренные слитки приходится передавать в инспекторский пролет (т. е. навстречу естественному

грузопотоку) для отгрузки из цеха. Однако, после укладки восточного тупика (предусмотренного проектом) такие случаи нарушения грузового потока будут исключены, т. к. все операции со слитками 'могут быть проделаны и закончены в отделении обдирки.

Мы считаем, что подобное возражение против проекта не имеет под собой достаточных оснований, так как:

1) Укладка тупика для выдачи слитков устранил случаи встречных потоков и

2) На заводах качественной металлургии как на наших союзных, так и заграничных, отжиг и обдирка слитков выделены в особые.

Первая эдектросталеплавильная печь в Ют,
изготовленная Фирмой Демаг, была введена в
эксплоятяпию К) октября 1ЧЗ'2 mga R ПРНЬ
торжественного пуска ПНРПповгкой ГЭС им. Ленина.

11ервая промывная плавка, как обычно, шла на чугуи.
Вторая и третья на крепкую углеродистую сталь.
Начиная с четвертой плавки мы получили возможность
плавить углеродистую сталь средней твер' дости.

В течение первого года работы (до октября 1933 г.)
сталеплавильный цех выпускал только углеродистую
"инструментальную сталь. С первых же плавок
немецким специалистом г. Коварш, бывшим тогда
начальником цеха, был введен процесс раскисления
стали под карбидным шлаком.

Надо сказать, что этот^метод ведения плавки был
известен уже давно. Однако им в массовом
производстве ни один завод Союза до тех пор не
«работал. Честь применения этого* метода плавки, как ос-
новного и обязательного в рядовой работе, безусловно
принадлежит сталеплавильному цеху ЗИС'а.

Не вдаваясь в детали хода процесса раскисления
стали под карбидным шлаком,, укажем только кратко на
некоторые его характерные

СТАЛЕПЛАВИЛЬН
ЫЙ

г

стороны, сопоставляя с прочими методами ведения раскисления ванны.

До 1930 г., переломного года в советской электрометаллургии, когда, как было упомянуто выше, ряд наших инженеров, побывав на зарубежных заводах, ознакомился там с приемами электроплавки, — раскисление ванны производилось довольно примитивно — дачей в металл ферросилиция, ферромарганца и алюминия и заведением основного белого шлака. При выплавке углеродистой стали продолжительность рафинирования составляла 1 ч. — 1 ч. 15 м., причем в раскислении металла участвовали только непосредственно вводимые в него кремний и марганец; белый шлак, не обладая сам по себе раскислительной способностью, лишь предохранял металл от дальнейшего окисления. Естественно, что при таком методе ведения плавки все продукты раскисления (кремнекислота, закись марганца, силикаты железа и марганца и глиноземистые соединения), не имея времени выделиться из металла и перейти в шлак (слишком короткое время рафинировки), оставались в металле, засоряя его и давая так называемые неметаллические включения, иногда в чрезвычайно мелко раздробленном виде.

С 1930 года в электросталеплавильное производство начали внедрять следующий метод плавки:

1. Шихтовка составляется таким образом, чтобы содержание углерода к моменту расплавления позволяло проводить так называемый „кип“, т. е. энергичное кипение ванны после конца расплавления с подсадкой железной руды. Этот „кип“ способствует механическому выделению заключенных в стали газов, особенно азота и водорода, иным путем из металла не удаляемых.

2. Раскисление ванны производится порошковатым ферросилицием, вводимым в шлак в комбинации либо с коксовым порошком (крепкие по углероду марки), либо с боркальком — смесью алюминия и извести (мягкие сорта стали, не позволяющие вести работу с коксом во избежание науглероживания). При таком способе раскисления шлак получается слабо карбидным. Перед сливом плавки остатки карбида кальция разрушаются, шлак сознательно переводится в белый и под таким шлаком металл выпускается из печи.

Весь наш цеховой персонал — начальники смен и плавильные мастера проходил перед пуском производственную практику на заводе Электросталь, где работа велась вышеуказанным методом. Естественно, что в начале работы цеха большинство наших инженеров-мастеров всячески пытались вести

работу именно методом завода Электросталь, и только настойчивость немецкого специалиста Коварш при помощи ему со стороны руководства цеха и завода позволила в сравнительно короткий срок освоить этот метод раскисления.

В чем же его преимущества?

Известно, что раскисление стали, например, кремнием идет по уравнению: $2\text{FeO} + \text{Si} = 2\text{Fe} + \text{SiO}_2$, при этом продукт раскисления

SiO_2 всегда будет находиться в ванне. Если принять во внимание

чрезвычайно малую скорость перехода БЮг из металла в шлак, для

нас будет ясно, что в результате раскисления металла кремнием мы

будем получать много неметаллических (силикатных) включений в

готовой стали. Те же соображения относятся и к раскислению метал

ла марганцем.

,

железа

в электропечах вполне достаточно.

сталеплавильный цех изготовил 25.000 т углеродистой стали исключительно этим методом | октябре 1933 г. на завод инструментальной стали было возложено чрезвычайно ответственное задание—организовать у себя производство шарикоподшипниковой стали марки ШХ-15 для 1-го ГПЗ им. ... М. Кагановича в Москве. При освоении этой марки стали особенно резко сказались преимущества ведения раскисления под карбидным знаком. Именно этот метод работы гарантирует большую чистоту стали от посторонних включений, а это чрезвычайно важно в отношении срока службы шарикоподшипников, разрушающихся всегда в песте скопления неметаллических включений (окислов и сульфидов) и карбидов (двойных карбидов железо-хрома).

Первые же результаты плавов, проведенных методом раскисления под карбидным шлаком, показали огромное преимущество этого процесса. По сумме микровключений, оцениваемых по шкале всемирно известнво поставщика шарикоподшипниковой стали, шведского завода SKF, — предельная цифра установлена в 6,5 единиц; выше ^той величины плавка считается браком для шарикоподшипников. В первый же год работы мы достигли цифры 97,4% всех плавов с суммой менее 6,4 единиц.

С начала производс.тия (Октябрь 1933 гоя) по 1 января 1935 го-я выплавлено 45.000 т слитков шарикоподшипниковой стали. Характерно, что кроме самой первой партии стали в пятьдесят тонн, отправленной 1-му ГПЗ им. Кагановича, мы в дальнейшем почти не имеем рекламаций на плохое качество металла (отправлено за все время уже 21.000 т) Это является заслугой, в частности, сталелла— вьяльного цеха, сумевшего обеспечить надлежащую чистоту изготавливаемого им металла.

В начале 1934 года сортамент стали, выплавляемой

сталеплавильным цехом, начал принимать вид, обычный для заводов высококачественной электростали. В связи с пуском кузнечного цеха в начале II квартала 1934 года началась массовая выплавка быстрорежущей стали. Затем пошли плавки легированных инструментальных сталей: вольфрамовых, хромо-вольфрамовых, хромо-кремнисто-вольфрамовых, ванадиевых и др. Наконец, в конце III квартала были проведены первые плавки нержавеющей стали, наиболее трудной марки в условиях дуговой электропечи из-за низкого предельного содержания углерода (0,12 — 0,40%).

Для характеристики усложнения сортамента выплавки сталеплавильного цеха мы приводим таблицу 4, в которой даны процентные

М а р к и
с т а л и

1332 г. 1933 г. I
1934 г.

1 кв.
1935 і

Углеродист, я	100,0	65,8	17	45,9
инструментальная .		0,1	,	
Быстрорежущая.....			6	1.
Высоколегированная		5,8	2	0
хромистая .			,	7,
Легированная		28,5	0	7
инструментальная .			1	8,
. конструкционная . .			,	0
Шарикоподшипниковая.....			0	32
Нержавеющая			3	,9
.....			,	4,
			6	5
			1	
			,	
			5	
			72	
			,	
			6	
			1	
			,	
			7	

B c e r o	100,0	100,0	100,0	100, 0
--------------	-------	-------	-------	-----------

Технические результаты двухлетней работы показаны в табл. 5

Таблица 5

Г О Д	Продолжительн. плавки (в час. и мин.)			Производст. за фактич сутки работы (в т)		
	Печи 10 т	Печи 5 т	Печи 3 т	Печи 10 т	Печи 5 т	Печи 3 т
1933.....	8—40	7—14	7-48	25,68	18,93	9,68
1934.....	7-55	7-06	7-00	32,85	20,00	13,02
1 кв. 1935.....	9-15		7—10	29,00		11,12

Стойкость подины, стен и свода печи за 1934 год приведена в таблице 6, причем печи разбиты на 4 группы; 2 печи фирмы Демаг по 10 т, 3 печи ВЭО по 10 т, 2 печи ВЭО по 5 т и 2 печи ВЭО

Таблица 6

	Стойкость стен (кол. плавов)			Стойкость свода (кол. плавов)			Колич. плавов за одну кампан. печи	Примечание
	От	До	средняя	От	До	Средняя		
Печи Ю/п фирмы	17	45	34	13	34	21	1775	Кампания продолжается
Демаг Печи 10 т	17	49	29	11	58	25	624	
ВЭО . . . Печи 5 т	14	35	21	15	49	24	649	
ВЭО . . . Печи 3 т ВЭО	Г,	30	21	9	24	19	1013	

по 3т (мы сознательно разбили десятитонные печи на 2 группы, т. к свод в печи ВЭО расположен от зеркала ванны выше, нежели в печах Демаг, отсюда и лучшая стойкость свода печей ВЭО).

^^^Я*^^ЯТШШТВШТЯТТШТТШШТТШШТТШТТТТШТТТТ ЗАПОРОЖСТАЛЬ

В I кв. 1935 г. из-за снижения качества динаса стойкость футе-овки ухудшилась. Так средняя стойкость стен соответственно—27, 36, 22, 20 плавов; средняя стойкость свода—18, 20, 18, 15 плавов.

Несколько слов о набивке подин электропечей. В этом вопросе мы смело пошли на замену в смеси для набойки каменноугольной ■ смолы жидким стеклом. Результаты получились неплохие: набитая таким образом подина печи № 1 Демаг (10 т) простояла 1775 плавов (с февраля 1933 года по январь 1935 года, т. е. почти 2 года). Изготовленная тем же способом подина печи № 2 Демаг выдержала уже 1731 плавку, и работа на ней пока продолжается (с марта месяца 1933 года). Мы не замечали пока никаких ненормальностей в работе подин, набитых на смеси магнезита с жидким стеклом. Высказывавшиеся предположения, что такая подина не сможет выдержать бурно кипящих плавов (длительный энергичный „кип“ при выплавке ержавеющей стали) вряд-ли можно считать обоснованными, т. к. -габитая недавно на смоле подина печи № 6 одной плавкой с затянувшимся „кипом“ была надолго выведена из строя и мы надолго лишились возможности выплавлять в ней нержавеющей сталь. Таким образом, можно сказать, что во всяком случае стойкость подин, набитых на стекле, не хуже набитых на смоле. В то же время длительность капитального ремонта от выпуска последней плавки предыдущей кампании до пуска первой плавки новой кампании при работе на стекле может быть сведена до $3V_2$ суток (с разогревом), причем набивка самой подины с откосами занимает не более R_2 —2 смены. При работе на смоле длительность остановки на капитальный ремонт в хорошем случае составляет 6—7 дней, т. е. в 2 раза больше. Таким образом, ябивка на стекле дает в год дополнительную трехдневную выработку продукции.

Чрезвычайно удобна подправка магнезитом со стеклом „веденных“ откосов и местных вымоин подины во время остановки на гемонт стенок печи; этим можно иногда надолго удлинить кампанию значительно испорченной футеровки.

Нельзя не упомянуть о некоторых опытах сталеплавильного цеха по „заменителям“ (правда, часто вынужденным опытам из-за перебоев в снабжении). Так, при плавке нержавеющей стали, при отсут-чггйилг малоуглеродистого ферромарганца, пришлось поставить опыты частичного ведения „кипа“ на марганцевой руде. Вынести окончательное суждение о приемлемости такого метода работы нельзя, т. к. для этого еще у нас мало материала. Однако, предварительные результаты показывают, что, как крайняя мера, рудение марганцевой рудой возможно, правда, со значительным риском получения недоброкачественного металла.

Во II квартале 1934 года при отсутствии плавикового шпата Лех вынужден был поставить опыты по замене его глиноземом. Проведенные тогда более 100 плавов на сталь марки ШХ-15 дали удовлетворительные результаты. Работа велась на волховском глиноземе, чистом по примесям (до 0,2% SiO_2 и до 0,1% Fe_2O_3). Сталь по сере, -сульфидам и оксидам получилась чистой. В декабре 1934

года цех снова вернулся к методу плавки на глиноземе, как заменителе плавикового шпата. На этот раз глинозем оказался грязным (до 5% SiO_2 и до 2,50% Fe_2O_3)

В результате хороших карбидных шлаков получить не удалось, -а это привело к повышенному содержанию C в металле. Метод

СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫЙ

плавки был перестроен следующим образом: после выдержки в течение 1Ц₄—1'/г часов под карбидным шлаком (получался слабо карбидный шлак), заводимым на глиноземе, шлак переводился в белый путем дачи порошковатого ферросилиция. Под таким шлаком ванна еще выдерживалась около 40 минут и только после этого плавка выпускалась. Этим удалось значительно снизить содержание серы в конечном металле. Последние опыты с глиноземом показали, что не всякий глинозем можно с равным успехом применять для замены олавикового шпата. Основные требования, которые не надо забывать, это почти полное отсутствие кремнезема и окислов железа в хорошем глиноземе. Первая примесь увеличивает кислотность шлака, вторая затрудняет раскисление шлака и, следовательно, металла. И то и другое сильно затрудняет десульфурацию.

Наконец, опишем некоторые методы разливки стали на нашем заводе, несколько отличающиеся от методов, применяемых на аналогичных заводах Союза.

1. Разливка всех марок стали производится пока только сверху. В ближайшее время будут поставлены опыты сифонной разливки.

Как обычно, по окончании наполнения изложницы (прибыль нали вается замедленной, примерно в два раза, струей), производится до ливка прибылей, благодаря чему нам удалось снизить процент обреза верха слитка на обжимном стане 750 мм с 22 до 18. ,

2. Смазка изложниц производится бензольным лаком, получае мым с завода треста Лакокраска.

3. Для предотвращения подтекания металла в стык наставки и изло жницы, что раньше вело к значительному браку по поперечным трещи нам из-за подвисяния слитков на „воротниках“, производится укладка в этот стык полосы асбестового картона и лишь при отсутствии послед него прибегают в промазке стыка глиной сначала перед ^ установкой наставки, а затем и после установки. Вся грязь выдувается из изло жниц эжектором.

4. В целях предохранения дна изложниц от размывания метал лом, на дно укладывается в специальное гнездо кованое донышко.

В начале наполнения изложницы струя почти сразу прерывается для того, чтобы заморозить донышко и этим устранить всплывание его при наполнении слитка. Без этих мероприятий брак по всплыванию „плашек“ доходил до нескольких процентов, теперь же он ликвидирован полностью.

5. Следует отметить способ нагрева ковшей под плавку. Весь

нагрев разбивается на 2 части: сначала производится предварительный разогрев до установки стопора, затем собирается запор и перед самым сливом, за 10-15 минут, ковш снова разогревается докрасна. Этот способ разогрева резко снизил процент „козлов“, остающихся в ковше после разливки, увеличил срок службы кладки и значительно облегчил работу вшевых. —*

В заключение, приводим схему технологического процесса плавки разных, наиболее характерных марок стали:

УГЛЕРОДИСТАЯ СТАЛЬ

Шихта составляется из расчета получения в 1-й пробе по расплавлению углерода примерно на 0,4—0,5‰ более среднего содержания его в заданной марке. •

**тиштятвтишпштішпіяшшттішівятіши^штттиттшттішіяшппшт
ЗЛПОРЖСТАЛЬ**

Кипение продолжается около 1 часа до получения содержания углерода на 0,10% менее нижнего предела. Науглероживания, как правило, не производится (за исключением случайно перепущенных по углероду плавов).

Раскисление ведется под карбидным шлаком, причем выдержка под таким шлаком не должна быть менее 1 часа. Общая продолжительность последнего периода³ плавки, от скачивания II шлака до выпуска, выдерживается в 2 часа. За 10—15 минут до выпуска в горячий металл дается кусковой ферросилиций (45%Si) и алюминий. После получения спокойной, хорошо садящейся пробы горячего металла плавка выпускается.

ШАРИКОПОДШИПНИКОВАЯ СТАЛЬ

Шихта составляется из расчета получения в 1-й пробе не менее 2%,₀C и около 0,8% Мп.

Кипение продолжается не менее 1 часа. Следует стремиться обойтись без науглероживания. Содержание углерода при скачивании шлака должно быть такое, чтобы после введения феррохрома получить примерно на 0,10% меньше нижнего предела.

Раскисление ведется под карбидным шлаком, причем до дачи феррохрома ванна должна пробыть под этим шлаком не менее 25-35 минут. Кончается плавка так же, как и в случае углеродистой стали. Общая продолжительность периода раскисления не должна быть ме-вее 2 ч. 25 мин.

БЫСТРОРЕЖУЩАЯ СТАЛЬ

В завалку даются: мягкое железо, отходы вольфрамовых сталей и ферровольфрам. По, расплавлении шлак скачивается только в случае получения скверного шлака (сорвало набойку), обычно же сразу приступают к раскислению, заводя карбидный шлак. По истечении 25-30 мин. после получения карбидного шлака вводится феррохром. Плавка кончается дачей феррованадия.

Ранее мы пробовали давать в завалку и феррохром. Однако, в таком случае шлак при расплавлении получался с большим содержанием окислов хрома, что сильно затягивало дальнейший ход плавки. Теперь феррохром вводится после заведения карбидного шлака.

ХРОМНИКЕЛЕВАЯ КОНСТРУКЦИОННАЯ СТАЛЬ

Раскисление мягких марок стали производится под белым шлаком, путем дачи на шлак порошкового ферросилиция (75% Si).

Плавки более крепких марок стали раскисляются под карбидным шлаком без дачи ферросилиция. Последний вводится в кусках за 10-15 минут до выпуска, как в случае углеродистой стали.

В. Г. Сперанский, С. А. Лядов

КУЗНЕЧНЫЙ ЦЕХ ЗИСа

Кузнечный цех завода инструментальной стали был запроектирован и построен в основном для обжима слитков высоколегированной стали на заготовку, отправляемую в дальнейшем в прокатный цех для прокатки на чистый сорт. Часть катаной заготовки может передаваться в кузнечный цех дляковки сорта.

Проектное задание цеха следующее (по сортам стали):

углеродистой . .	5078 т	ванадиевой . .	125 от
быстрорежущей . .	1824	хрэмо-вольфр. . .	695 „
„ нержавеющей . .		хромовой . .	527 .
281 „			

Всер
о

8530
т.

Дляковки сорта углеродистой, ванадиевой, хромо-вольфрамовой и хромовой стали заготовка в кузницу поступает из прокатного цеха.

Кромековки указанного количества сортовой стали, кузнечный цех должен передавать для прокатки на сорт около 9000 тонн заготовки быстрорежущей и нержавеющей стали в прокатный цех.

Согласно задания, в цехе установлено следующее оборудование:

3 молота по 5 т, 5 мологов по 3 т, 3 молота по 2 т, 1 молот в 1 от, 2 молота по 0,5 т, 2 молота по 0.3 т, 3 методические печи, 7 больших камерных печей, 4 малых камерных печи, 3 четырехкамер-ные каленицы.

Таблица 1

"С"	Наименование пролетов	Длина (в м)	Ширина (в м)		Высота (в м) -		Мостовые краны		Примечание
			Между осями колонн	Между осями подкр.	До подкранов. пути	До затяжки стропил	Грузопод'емн. (в от)	Количество	
1	Склад слитков . .	100	17,0	16,0	6,10	8,50	5 5	1	Остановлен пока один
2	Печной	100	1	12,0	6.10	8,50	15/3	1	
3	Молотовый . . .	00	13,3	25,0	10,0	12,6	5	1	
4	Ад'юстажные . .	1С0	2	20,0	0	0		2	

Здание цеха состоит из четырех пролетов: 1) склада слитков и заготовки, 2) печного пролета, 3) молотово-то пролета, 4) пролета чистки и отделки (ад'юстажный).

Размеры и крановое оборуд. пролетов приведены в табл. 1.

Технологический процесс изготовления кованой стали из слитков по отдельным пролетам цеха протекает след. образом:

С Х Е М А
технологического процесса
кузнечного цеха
СЛИТОК
ЗАГОТОВИЛ

Склад ели
ков

Склад
заготовки
(кованая или
катаная)

1'огрузка в метолическ;
е печи и наг) ев
■' щ

Погрузка в печи и
нагрев

Ковка под пятитон ыми
молотами на
заготовку

Ковка на сорт или на
заготовку меньшего
сечения

Взвешивание и
клеименке

|

Взвешивание и
клейме же

|

Охлаждение в і
а."еницах илп на
воздухе

Охлаждение в
каленицах
или на
воздухе

Ч и с т к а

Г. .

Приемка
ОТК

Г

Раскладыв.шке по
стеллажам и; и отгрузка
прокатному цеху

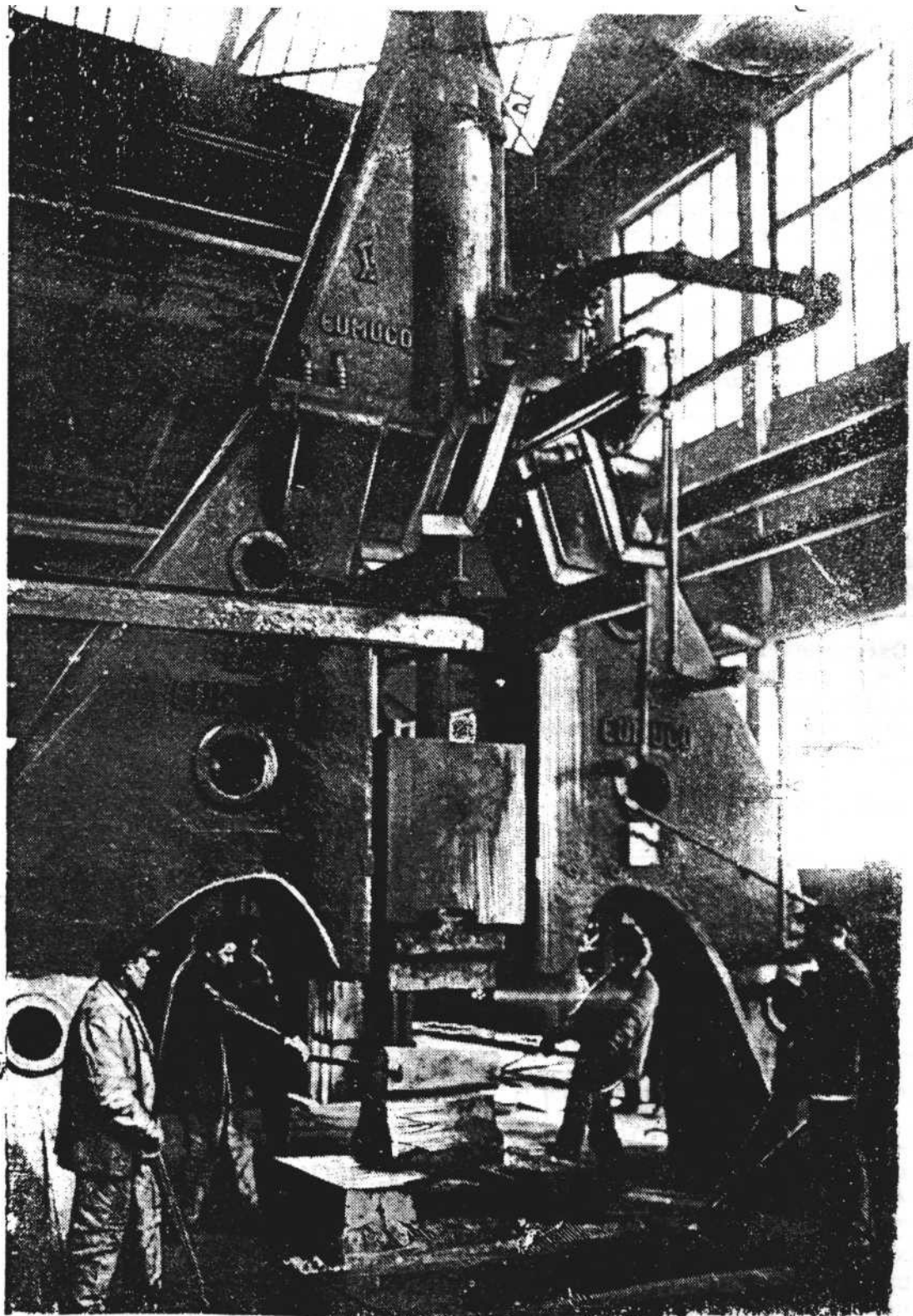
Отгрузка термическому
цеху и и складу готов-й
продукции

ПРОЛЕТ СКЛАДА СЛИТКОВ

Слитки поступают из электросталеплавильного цеха по ширококолейному ж. д. пути, идущему вдоль всего складского пролета и оканчивающемся тупиком в восточном торце цеха. Возможна и непосредственная передача в цех слитков из открытого склада, расположенного между сталеплав. и кузнечн. цехами, через ворота в северной продольной стене кузницы.

КУЗНЕЧНЫЙ

Поступающие и цех слитки разгружаются мостовым краном, **не-ренсшиваются**, после чего укладываются в специально установле-ные, железные, клеточные стеллажи. Отсюда они поступают в наг-



Ковка слитка под пятитонным молотом

Нагретая в большой камерной печи заготовка поступает; под трехтонный молот также на ручных тележках. Тем же способом она подается на весы для клеймения и перевешивания и далее либо в каленицы для медленного охлаждения (если этого требует марка стали), либо в последний пролет для охлаждения на

воздухе.

В молотовом пролете, кроме упоминавшихся трех больших камерных печей, расположенных в печном пролете, и трех таких же печей—для трехтонных обжимных молотов, установлены еще четыре малых камерных, печи и одна большая камерная печь.

Размеры малых камерных печей следующие: ширина пода—1,2 м, длина—2,74 м, площадь пода — 3,29 м².

КУЗНЕЧНЫЙ

Количество нефтяных форсунок — 2.

3 большие камерные печи печного пролета обслуживают 2 молота в 2 т и 2 молота в 3 т | большая камерная печь молотового пролета выдает заготовку для двухтонного сортового молота; четыре малые камерные печи служат для нагрева заготовки для одного молота в 1 т, двух молотов в 0,5 т и двух молотов в 0,3 т (см. расположение оборудования и грузовой поток).

Для замедленного охлаждения сортовых поковок с малых молотов имеются две подвижные необогреваемые каленицы, в которых складывается откованный материал.

Пройдя через весы, готовая продукция поступает в последний пролет цеха—ад'юстажный, где она подвергается чистке, разбраковке ОТК, покраске и подготовке к отправке в термический цех для отжига или к отгрузке потребителю, если сталь сдается без термообработки.

АД'ЮСТАЖНЫЙ ПРОЛЕТ

Чистка заготовки производится либо на наждачных качающихся станках (21 шт.), либо пневматическими рубильными молотками (10 шт.), смотря по свойствам обрабатываемой стали.

Удаление местных поверхностных дефектов сортовой стали производится *исключительно* наждачными кругами, причем предварительно поковка „светлится" на стационарных наждачных станках (2 шт.), после чего передается на чистку к качающимся станкам.

В последнем пролете установлено трое весов и несколько столов для разбраковки продукции ОТК.

Временно (до постройки постоянного ремонтно-механического цеха ЗИСа) в западном торце пролета чистки расположена небольшая механическая мастерская ЗИС'а. Она несколько стесняет работу кузнечного цеха. Необходимо отметить недостаточность кранового оборудования в этом пролете (вместо двух кранов по проекту имеется пока только один). Сильно дает себя чувствовать отсутствие* ж. д. пути, предусмотренного^ проектом в западном торце пролета чистки. В результате—выдача продукции из цеха производится не из последнего по ходу технологического процесса пролета, а из первых двух, то-есть для отгрузки стали последнюю приходится передавать через весь цех либо на склад слитков, либо в западную часть печного пролета, где только и имеются ж. д. пути. Эта передача осуществляется по узкоколейке, пересекающей весь цех.

Эксплоатация цеха в течение около 1 года выявила несколько недостатков проекта, на которых мы кратко и остановимся

1) По проекту в цех должны были поступать только круглые ■ слитки небольшого развеса (200—300 кг), легко

кантуемые вручную.

Однако, в действительности в кузнечный цех нередко направляются дляковки слитки квадратного сечения весом до 600 кг. Эти слитки вручную кантовать через всю печь чрезвычайно трудно. Поэтому необходимо установить к трем методическим печам хотя бы один подвижной механический толкатель.

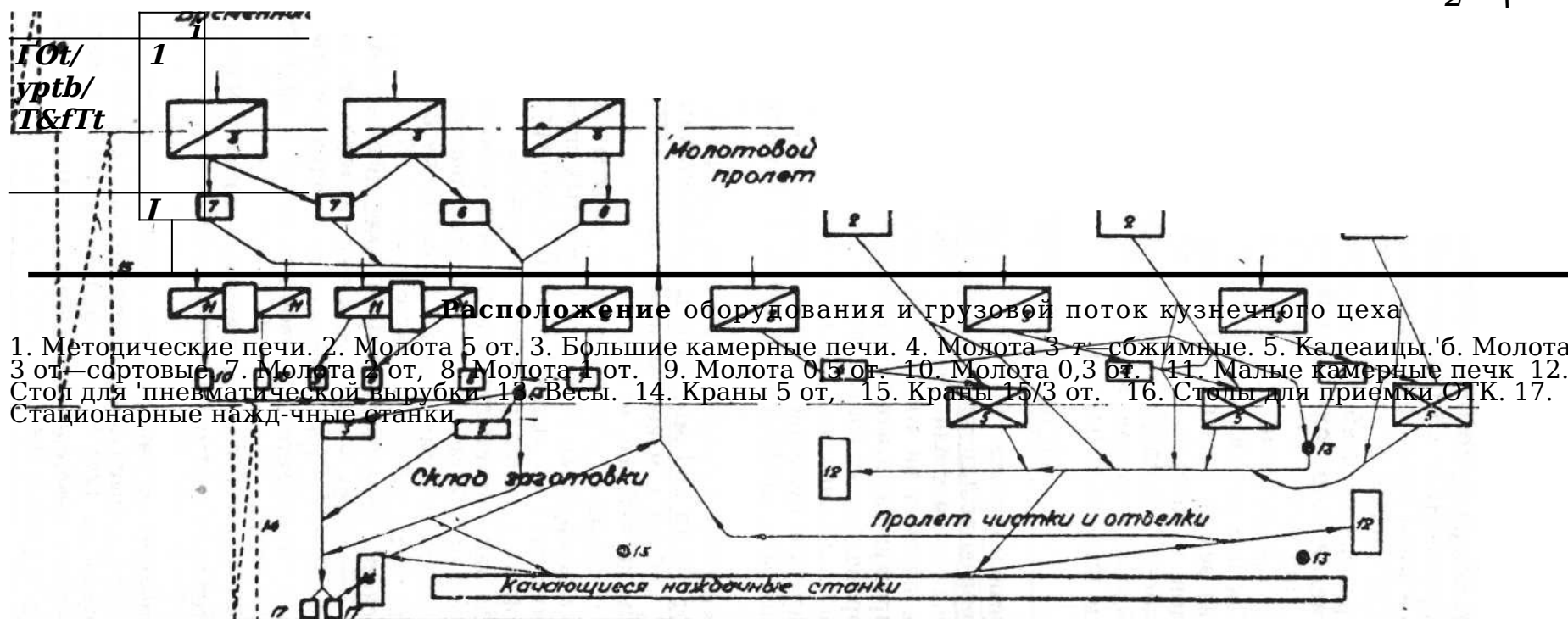
л (

*Склад
слитАоб*

ck/rod vuemoto cоpra

Omtpiflka

2 1



Ы
е
п
С
о

КУЗНЕЧНЫЙ

2) Охлаждение готовой продукции от сортовых молотов следо
вало бы производить в отапливаемых каленицах,
которые надо было
бы расположить вдоль ряда колонн, разделяющих
молотовый пролет
и отделение чистки, в районе малых сортовых молотов (2,0
— 0,3 т).

Иногда приходится наиболее ответственные поковки,
безусловно тре
бующие медленного охлаждения, передавать мостовым
краном от
чистовых молотов к отапливаемым каленицам обжимной
группы мо
лотов, что чрезвычайно стесняет работу цеха.

3) Как и в прочих цехах ЗИС'а, все трубопроводы
надо было бы
вынести из земли наверх. Имеющееся в настоящее
время перекры
тие каналов, в которых уложена вся трубопроводная
сеть, чрезвы
чайно слабое и легко разрушается при неизбежных
падениях на него
даже небольших грузов. Уже сейчас его надо заменить
более осно
вательным (стальные плиты).

ОСВОЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Де^вая болванка была прокована цехом в апреле 1934
гjQAa.JB начале 1^"ойззо^^?п-^-т'07Гь"кО ковка простых
профилей углеродистой инструментальной стали. Однако,
уже скоро (через 1 — 1½ месяца) цеху пришлось перейти
на ковку наиболее квалифицированных марок стали —
быстрорежущей, высокохромистой—и, наконец, в июле
месяце была удачно проведена ковка слитков
нержавеющей кислотоупорной стали марки Я1- С начала
III квартала 1934 года сортамент готовой продукции
кузнечного цеха принял вид обычный для подобных
цехов заводов качественной стали — Электростали, Кр.
Путиловца и др.

Здесь можно встретить круглые профили от 10 до 150
мм, квадратные от 10 до 200 мм, полосы всевозможных
размеров, начиная от 6х15 мм, кубики с максимальным
размером стороны до 400 мм, шайбы, диаметром до 400 мм,
и т. д.

Необходимо отметить удачные опыты ковки круглых
профилей {или обжима круглых слитков) в круглых
штампах. Вообще цех сейчас держит курс на
ликвидацию ковки в струбцинах и замену ее ковкой в
бойках с цилиндрической расточкой.

Несколько отставшим участком в работе цеха, над
чем ему еще надо много поработать, является
тщательнейшее соблюдение инструкций теплового
режима ковки. Отклонения от предписанных на этот
счет норм (см. таблицу 2 на стр. 64 и 65) дают себя знать
либо в термическом цехе (есть случай „черного
излома" или крупнозернистой структуры—соответственно

низкой или высокой температуре концаковки), либо при разбраковке продукции при отправке ее непосредственно потребителю (ковочный крест в трубной заготовке нержавеющей стали).

Надо уделять больше внимания соблюдению требований в отношении тепловых условий места перехода от холодной части куска к горячей.

В первое время работы цеха (примерно до конца III квартала 1934 года) был высокий процент так называемого „брака по размерам“. Он доходил до 14% от всей выработки. Конец года дал в этом отношении резкое улучшение, и брак снизился до допустимых пределов, составив в IV кв. 2,4%.

Заметно поднята производительность молотов с момента пуска до конца 1934 года, что иллюстрирует таблица 3 по сорту (на стр. 63):

ЗАПОРОЖСТАЛЬ

Некоторое снижение часовой производительности в III квартале ■ почти по всем молотам объясняется, с одной стороны, большой

Таблица 3

Тоннаж молотов	г. 1935 г.				I кварт 1935 г. кг, час
	И кварт, кг/ч с	III кварт, кг/час	IV кварт кг час	С	
Молота 5 т	405	355	«W	171	925
- 3 „	124	103	268	193	4<Ю
- 2 „	124	53	222	157	282
- 1 „	38	04	120	91	133
- 0,5.	33	20	40	35	58

ней быстрорежущей стали—новой марки, впервые включенной в гаммент выпуска цеха, с другой, и,—резким повышением брака 'змерам, что явилось следствием перехода работы на более труд-с профили, особенно тонкую полосу и шайбы.

Динамика брака (в основном брака по размерам) дана в след. '---жце (по сорту):

парт. 1934	Г	III кв. 1934	Г- ;	IV кв. Г	Г	1 3 9 4	1 кв. 1935	Г.
11.8%		14,0%	1	<i>И</i>	%	8 ,. 0	0,28»/0	

Таким образом .налицо резкое улучшение работы цеха в IV кварта» 1934 года и 1 кв. 1935 года.

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

Работа в кузнечном цехе является физически тяжелой, т. к. вся работа по протяжке слитка производится вручную кузне-і его подручным, и вся тяжесть удара молота ощущается на **ffKLx** молотовой бригады. Неудивительно поэтому, что загружен-**■осгъ** молота и молотовой бригады не превышала 50—65°/о. После —**•дых** 4—5 слитков молотовая бригада, обычно состоящая из 4-х **век:** кузнеца, первого подручного, второго подручного и маши-молота, вынуждена была останавливать работу и отдыхать. Во отдыха стоял не только сам молот, но и все обслуживающие хИекты (печи, весы и проч.), т. е. из 7-ми часового рабочего дня -3.5 часа простаивало все оборудование на пятитонных молотах, оешая задачу максимальной загрузки молота, мы пришли к вы-**■шу:** для непрерывной работы молота необходимо составить молото- - 'рпгаду так, чтобы отдыхала не вся бригада сразу, а постепенно - 1 - й ее участник. Для этого штат бригады был установлен в 5 сзек: кузнеца-бригадира, второго кузнеца, первого подручного, ::::о подручного и машиниста молота. Дополнительно введен вто-- - узнец, обязанность которого,—подменять кузнеца бригадира и -"?:-**■** подручного во время отдыха. Для очередности подмены вто-

ИУЗНЕЧНЫЙ

Слитки на .чаюп и к у

I р ' Приличие. H;ir,'Ci»a (и час.)

.МАРКИ
СТАЛИ



о'

= = я

0 %

У7, УК, У7Л, УНА,
У'.Л, 7Х

600 ■
,S 300 ,
;

ЛК'юднсс nit
нагрев

УН) У12, ***уf.i***, У10Л, У12Л,

600

У КМ, Х05, Ф, 9ХС

1 <)(>() Методический
нагрей

X, 9X, 7X3,
4XC

60
0
30
0

8

1 (30

Л1его;жчес
кий
нагрев

XI2, X12M,
XB5

300
200

1-1
12

6
5

7
6¹;

3XB8, 4XBC, 5XBC,
4XHB 5XHM, 5XMΦ

60
0
30
0
20
0

N
12
10

150

6 5
4

H
6₁;
5,

1

B1. B2, XBΓ,
XΓ

60
0
30
0

10
8

100

PK5, PΦ1, PΦ2, P,		30 0 20 0	25 20	1180	10 7	П 8 ^{1'}	3 ~~7~~ 4
----------------------	--	--------------------	----------	------	---------	------------------------------------	---

Я1. Я2, Я1 с титаном	52 0 27 0 17 0	16 12 "1 0	ИЗО	4 3	/
-------------------------	-------------------------------	---------------------	-----	-----	---

ЖЗ,
Ж4,

52
0
27
0
17
0

2
0
1
5
1
2

ИЗО ' 9
6,
5
5

1
0
7
5

64 **р и м е ч а н и е :** **Температуры** указаны по оптическ с му
пирометру Пиропто (без

**ЗАПОРОЖСТА
ЛЬ**

Таблица 2

--

'(■: (.Г,р т	It'МІср КО11ЦЛ обр.'Гн)!. I;i <i>ли</i> готои. і І І;i ч іісі о: т	О N .! ;і ж л с и и
-----------------------------	---	--------------------------------

[-Jar π
π~;

C I. :< r

8(;) На
воздух -

11а
воздух

;
А

КХЮ

800

И штабелях
возду-.е

На

— i-----|-

■Г	ПОО	—	—	780	850	В	В
		каленицах					каленица
							х

°
3:

1000 850

850

В каленицах, В
кгленицах,
нагрет, до 700¹¹ | **нагрет**, до
700°

4- 3	105 0	780 :	' В калечицах	850	780	850	В штабелнх
---------	----------	----------	------------------	-----	-----	-----	---------------

-	114 0	900 ! —	900 ;	Р каленицах, нг.гретых до 800°; выдержка 3 чг:а, мед.ч. охлажд.	В каленицах, нагрет, до 800°, выдерж. 3 часа мелл. охлажд.
---	----------	------------	-------	--	--

7-6
1100

900 —
900

На
воздухе

На
воздухе

л 2-
2,5

100 900

900 i
—

Охлаждение в
ка
лени пах,
нагретых
д і 700°; і
ыдерж-
ка 2 часа и ох-
лаждение

В
каленица
х



КУЗНЕЧНЫЙ

рым кузнецом **кузнеца** -бригадира и **первого кузнец*** подручного, был составлен график работы и отдыха молотовой бригады. График имеет следующий вид:

С л и т к о									
В									
1 I а									
I ■; имс1:ов- иис профессий	К	!					О	К	
Ку шец-бриг і л ир	1	1	К		К	О	к	[	К
! К									I
2-й кузнец.....	О	О					1		I
1-й подручный	II	II					I		I
2-й подручный.....	М	М					I		О
Машинист.....			О	;	О	!	К	I	
			1	!		1		[[	
				1				О	
			i						
	и	і	п	1	п				
	М	М	■	М					М

Здесь К означает работу кузнеца, О означает отдых, М означает работу машиниста, I означает работу первого подручного. II означает работу второго подручного.

Как видно из графика, рабочий цикл бригады (партия работы) — 8 слитков, из которых каждый член бригады (кроме машиниста молота) 6 слитков работает и 2 слитка отдыхает. Машинист, вследствие его относительно несложной и физически легкой работы, отдыхает в процессе работы, т. е. во время подачи слитка от печи к молоту и от молота в печь.

Введя такую организацию труда в бригаде, мы достигли почти бесперебойной работы молота—90% и, как следствие, повышение производительности труда на 25—30%. Если взять выполнение норм по цеху в сентябре месяце 1934 года, т. е. до введения новой системы организации труда, то оно было равно 101%, октябрь дал 112% (новая организация труда введена с 15/X-1934 г.), ноябрь по 15/XI-34 г.— дал 120%.

Л. Г. Эпштейн

ПРОКАТНЫЙ ЦЕХ ЗИС'а

Прокатный цех ЗИС'а рассчитан на 50.000 т годовой производительности. Он ступенчатся среди выпускающих сотни тысяч тонн годовой в год отдельных прокатных цехов заводов черной металлургии.

Но этот прокатный цех имеет право на то, чтобы быть особо значимым. Ибо это не обычный цех по выпуску черного металла, а, катающий исключительно *высококачественные* стали. В нем основной упор берется не столько на количество, сколько на качество годовой.

Будучи сравнен с однородными с ним по производству высококачественных сталей прокатными цехами заводов: Ludlum St. Co., Carpenter St. Co., Yanadrian St. Co. (в Америке), Рехлинга, Шеллер-Блекмана и SKF (в Европе), прокатка инструментальных сталей на наибольшем из них, Carpenter St. Co., в лучшие докризисные годы не превосходила 39.500 т в год, он вырастает в „гигант“ в своей отрасли.

Если к тому еще добавить, что каждая тонна выпускаемой этим цехом продукции в ценностном выражении эквивалентна 5 до 10 т обычного проката, что с производством каждой тонны высококачественных сталей мы все больше и больше освобождаемся от импорта этих сталей, станет вполне ясно почему прокатный цех инструментальной стали заслуживает особого внимания.

*

Специфические особенности прокатки инструментальных сталей определили характер цеха как в отношении сооружений, так и оборудования, которые заключаются в следующем:

1. Прокатка инструментальных сталей, вследствие большого количества марок и весьма разнообразного

сортамента, нуждается в "увеличенных, по сравнению с обычными сталями, запасах слитков * заготовки и, следовательно, больших складах для них.

-. Прокатка высококачественных сталей как углеродистых, так и легированных, отличается дробностью. Заказ на несколько, а неред-

и на одну тонну стали той или иной марки и профиля, является весьма обычным. Поэтому в данном случае нет ни возможности, ни надобности использовать те выгоды, какие может дать дорогостоящее модернизированное оборудование, рассчитанное на массовое производство

3. К высококачественным сталям предъявляются особые требования в отношении точности профиля, а потому нужна такая система станков, которая позволяет более точную и быструю настройку и регулировку валков.

ПРОКАТНЫЙ

4. От высококачественных сталей требуется исключить !ьна>; чистота поверхности продукции. Это вынуждает необходимость в дополнительных операциях по сортировке, вырубке, чистке и т, пилении как заготовки, так и готовой продукции, для чего в цехе предусматриваются соответствующие площади и оборудование.

•^г). Меньшая, чем у обычной стали, пластичность и более низкая температура прокатки определяет более прочные и массивные конструкции самых станов, валков и прочего оборудования.

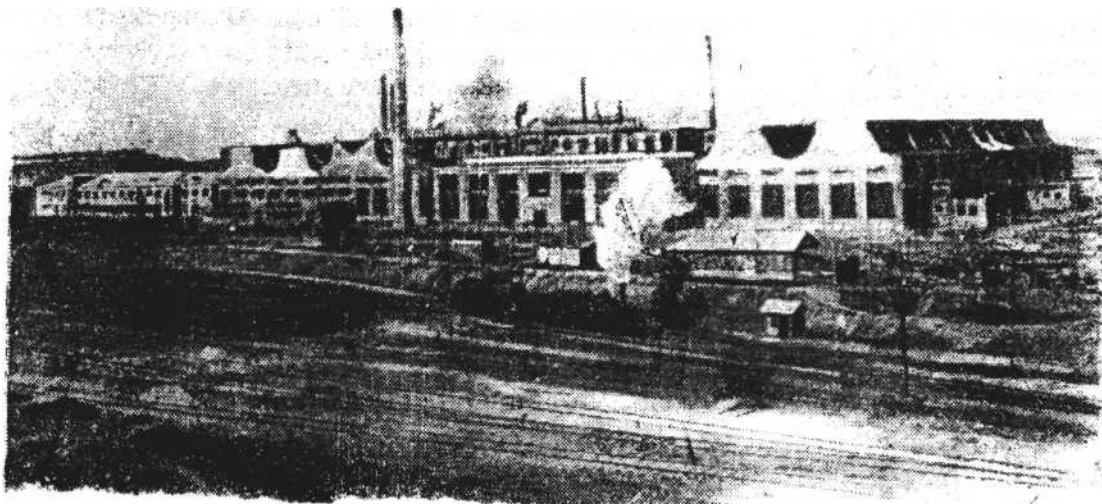
6. Своеобразие режимов нагрева для разных марок стали требует, чтобы конструкция печей разрешала быструю регулировку температур в довольно широких интервалах и обеспечила определенную атмосферу в печах.

7. Для ряда марок стали должны быть предусмотрены специальные устройства для медленного остывания металла.

8. Различная пластичность и узкий интервал температур прокатки сталей требуют, чтобы была обеспечена возможность регулировки числа оборотов станов в довольно широких пределах.

1. ЗДАНИЕ ЦЕХА

В соответствии с указанными особенностями прокатки инструментальных сталей определены план и размеры здания цеха.



Прокатный цех

Цех представляет из себя единое,

одиннадцатипролетное здание общей площадью 18711 м.
Распределение пролетов и их характеристика видны из
таблицы 1
на странице 69. }

Расположение основных станowych пролетов - продольное, вспомогательных - поперечное. Колонны здания и подкрановые балки железобетонные. Перекрытие здания - арочного типа. Все пролеты здания имеют продольные вентиляционно-световые фонари с одинар-»ч*.: остеклением. Деревянные конструкции перекрытий отдельных пролетов окрашены огнестойкой краской.

Таблица 1

Наименование пролетов и	Характер пере-крытия	Ширина	Высота	Высота		Площадь		Материал пола
				Вьк «(	С	1ДБ -у.	М- О -	
Склад слитков	Дерев	21	100	7,0	9,5	2100	11,2	Клинкер
- Пролет стана 750 мм	Ж.-бетон	21	100	8,0	10,5	2100	11,2	Чугун, плиты
Пролет горяч, заготовки	Дерев.	17 17	105 105	7,0	9,2	1785	9,5	Клинкер Дерев, торец
Распред. печи, пролет	Ж.-бетон	21	105	7,0	9,25	1205	11,8	Клинкер
Пролет стана 450 мм	Дерев.	21	70	6,85	9,25	1470	7,9	Чугун
■ Прол. прив.л. 360 и 450 мм	Ж.-бетон	21	70	6,85	9,25	1470	7,9	Клинкер
Пролет стана 360 мм	Дерев.	21	70	6,85	9,25	1470	7,9	Чугун.
9 j Пролет стана 280 мм	Дерев.	21	70	6,85	9,25	1470	7,9	1 ЛИТЫ
Пролет выдачи	■	17	84	7,0	9,25	1428	7,6	М
гольного	т	17	84	7,0	9,25	1428	7,6	Дерев
Контр.-браков. пролет .								
						18711	100,0	

Световая площадь пролетов колеблется в зависимости от характера работ от 20 до 3070-

Вентиляция цеха естественная—через имеющиеся фонари. Искусственная вентиляция предусмотрена только у наждачных станков. Специального отопления пока еще нет. Намечено же оно в двух пролетах: контрольно-браковочном и чистки. Нормальная температура ? других пролетах в достаточной мере обеспечивается теплом от »ггревательных печей и от обрабатываемого металла.

Здание цеха при помощи крытого коридора соединяется с двух-■ :жным кирпичным зданием обслуживающих помещений, длиной 80 и Ириной 20 м. В этом помещении находятся конто} а цеха, столовая, газдевальни и душевые для рабочих.

К основному зданию цеха примыкают пристройки для моторов --на 280 мм, ремонтно-механической, электроремонтной и пневматической мастерских, кузницы и цехо;ой кладовой.

Касаясь оценки здания, с точки зрения основных дефектов, какие выявились за время эксплуатации,

следует указать на следующие:

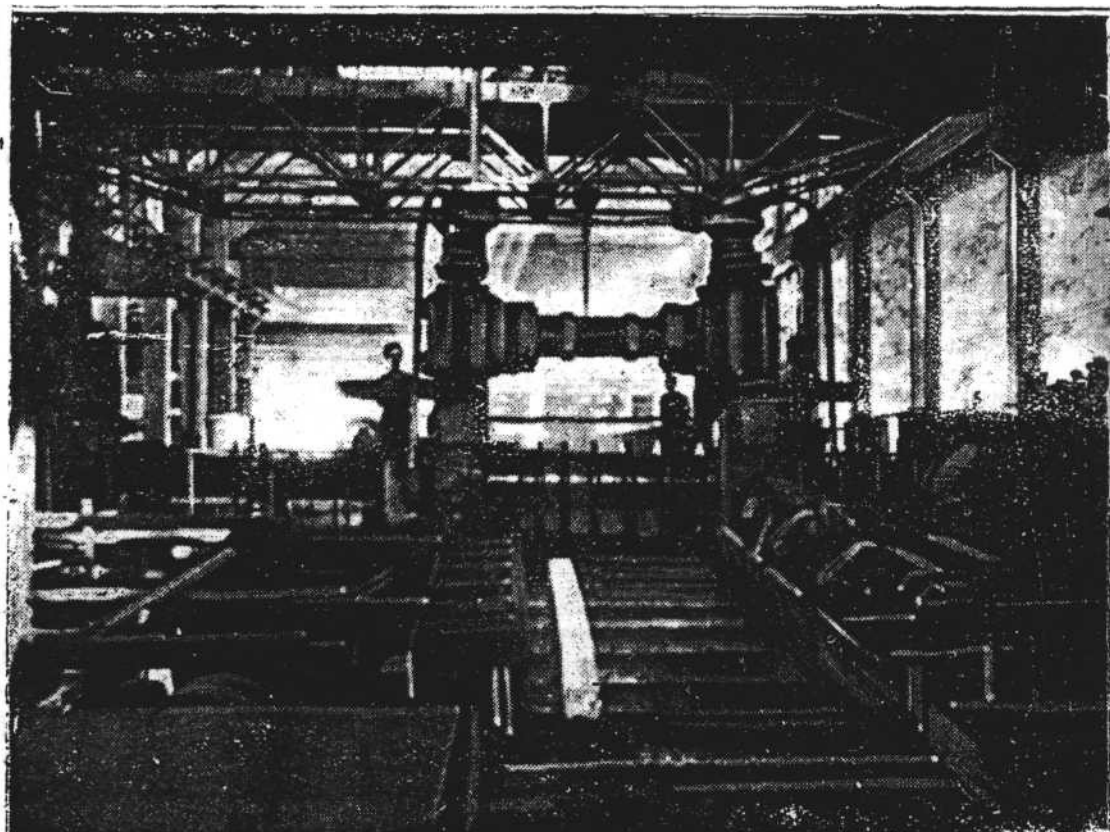
ПРОКАТНЫЙ*

1. Недостаточность длины пролетов стана 750 мм и склада слитков, которые нуждаются в удлинении приблизительно на 24,5 м для возможности дополнительного сооружения двух нагревательных печей.

2. Недостаточность площади пролетов горячей заготовки и чистки, которые должны были-бы иметь ширину не менее 21 м.

3. Недостаточную площадь последних двух пролетов: пролета выдачи годного и контрольно-браковочного, так как практика пока вызывает, что накопление готовой продукции в этих пролетах всегда значительно превышает расчетные предположения. Для нашего цеха выход может быть найден в пристройке с восточной стороны 12-го пролета шириной 21 м.

4. Ненормальность такого положения, когда новый цех обрастает снаружи пристройками для вспомогательных мастерских. Следует, чтобы при дальнейшем проектировании цехов, подобных нашему, заранее были-бы учтены все эти безусловно необходимые помещения и были-бы внесены во внутренний габарит зданий, не уродуя его фасада.



5. Неудовлетворительную конструкцию вентиляционно-световых фонарей, через которые в цех попадает вода во время дождей.

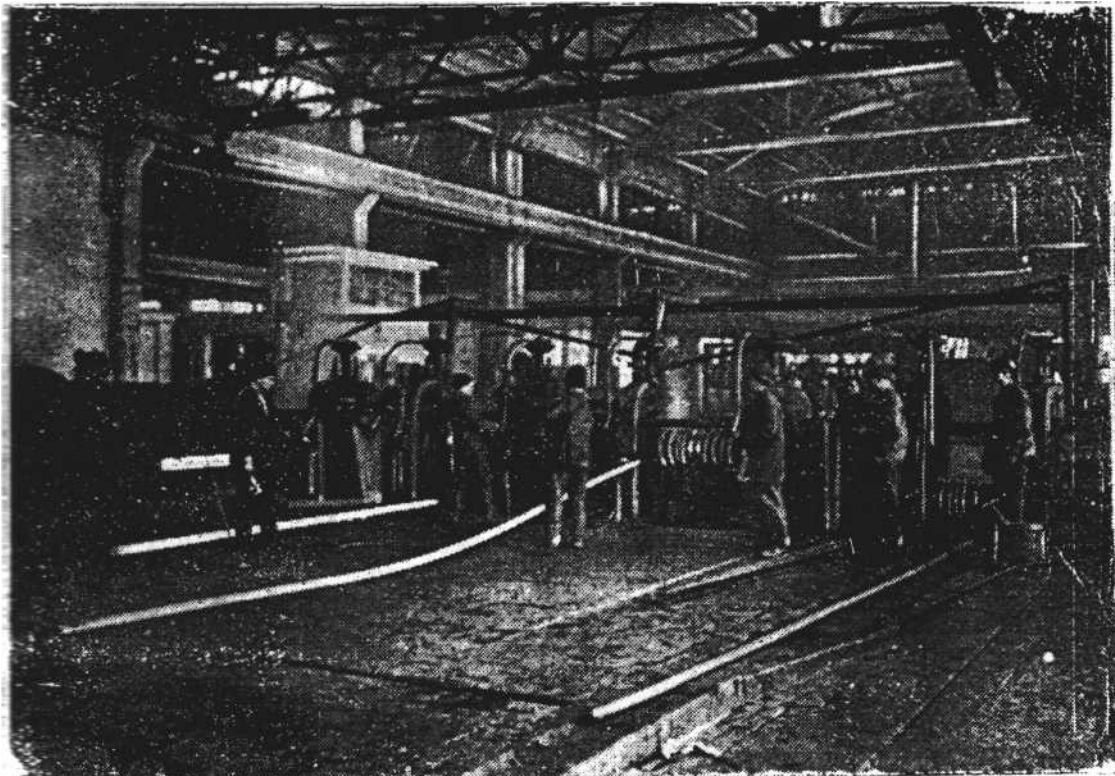
6. Неудачную конструкцию и недостаточность диаметров труб ливневой канализации с крыши цеха; неудачную конструкцию цеховых ворот (паровозных), вследствие чего они часто ломаются.

II. ОБОРУДОВАНИЕ

Основное оборудование цеха заключается в четырех прокатных станах: одном — заготовочном и трех — сортовых.

Заготовочный стан 750 мм имеет две клетки трио. Первая клеть оборудована с обеих сторон под'емными столами: с передней стороны — качающимся, с задней — параллельно под'емным. На переднем столе имеется кантователь типа Демаг и параллельно направляющие линейки. Сама клеть новой конструкции со с'емными головками и откидными болтами. Установка нижнего валка производится при помощи нижнего вертикального нажимного болта. Передний и задний столы сброкированы. Чтобы предупредить под'ем столов, пока прокатываемая полоса не вышла еще из валков, имеется специальное автоматическое устройство (в дальнейшем для этой цели редполагается установки' фотоэлемента).

Вторая клеть трио открытого типа оборудована только с задней стороны качающимся столом. Ролики на всех столах приводные. Для передачи из клетки в клеть имеются шлепперные устройства с обеих сторон стана. Подача от печей к первой клетке производится при помощи подводящего рольганга, длиной свыше 40 м. Впереди



Стан 450 мм

первой клетки имеется подводящий рольганг, а впереди второй к чети, -томимо этого, еще и уходящий под печи карман для заготовки, диаметром от 50 до 75 мм. Позади второй клетки имеется отводящий рольганг, по которому прокатываемый материал подается к ножницам или

пиле. Как ножницы, так и пила должны быть оборудованы механизированными форштоссами для обеспечения резки заготовки на мерную длину. Для уборки отрезков от ножниц, (а в дальнейшем и

Управление всеми механизмами производится с площадок расположенных одна впереди клеток, другая у ножниц.

Второй сортовой стан — 360 допель-дуо — состоит из двух линий. В первой линии имеется одна клеть трио 480 мм. Во второй линии установлены пять клеток допель-дуо. Две клетки имеют с'ем-ные кассеты типа Шлеймана. Впереди первой линии имеется подводящий рольганг. Между обеими линиями имеются ножницы на 200 т давления. Обе линии соединены рольгангами. Позади стана 360 допель-дуо имеется отводящий рольганг, сбоку которого расположена широкая чугунная правильная плита. Для резкий металла установлены две маятниковые пилы и одни ножницы. Позади пил имеются ручные форштоссы. В конце рольганга имеется шлёпперное устройство и правильные плиты, аналогично установленным на стане 450 мм. Как и там, управление механизмами стана 360 допель-дуо централизованное — с площадок, расположенных у линий 480 мм и около ножниц линии 360 дд. Оборудование и расположение стана разрешают самостоятельную и независимую друг от друга работу обеих линий стана.

Разнородность марок и сортамента прокатываемых сталей вызывает необходимость регулировки числа оборотов стана в довольно широких пределах. Кроме

того, характер сталей требует меньшую, чем для обычной стали, скорость прокатки, а, следовательно, и меньшего числа оборотов валков и мотора. Чтобы не ставить дорогостоящих тихоходных моторов, на большинстве станов передача от моторов к станам осуществлена через редукторы. Все становые моторы постоянного тока 570 V.

Таблица 2 (на стр. 73) даёт характеристику как валков, так и приводов всех четырех станов цеха.

* Четвертая клетка фактически работает, к:к дуо. . *"•■"

Таблиц

	Наименован ие' станя	Число клете й		В а л f t и			Л1 о т о р ы				П р в о д М; i х о в и к и			
		X 01 3"	X ч S л"	Ди? .м. (в лл)	Длич а бочки (в мм)	Чк.сл о об/мин	Фирма	Род тока и напр. (в V)	Мощн. (в НР)	Число об/мин.	Через редукт или непоср ед.	Переда -точн. отнош.	Диамет р (в мм)	Вес (в т)
1	Стан 750 мм	2	—	750	3X206 0	38-51	Сименс в Австри и	Пост, т к 570	2000	200- 290	Через редукт	5,3	3210	14,0
2	Стан 450 мм	—	4	450	9X125 3X900	60— 105			900	400— 700	я	6,7	- 2000	2X4,5
3	Стаи 360 дд	1	5	480	3x160	60-100			750	300- 500	и	5,0	2000	2X4,5
		φ		360	8X100 8X920 4X500	105— 100			900	105— 100	Непоср »	—	3800	24,0
4	Стан 260 мм	2	7	360 280	3XΠO 0 18x7 3X50 0	100— 145- 185- 310			750 1200	500— 725 185— 315	Через редукт. Непоср	5,0	1700 2800 >	2X3,0 10,5

ПРОИЗВОДСТВО

Для нагрева слитков и заготовки при станах установлены нагревательные методические печи.

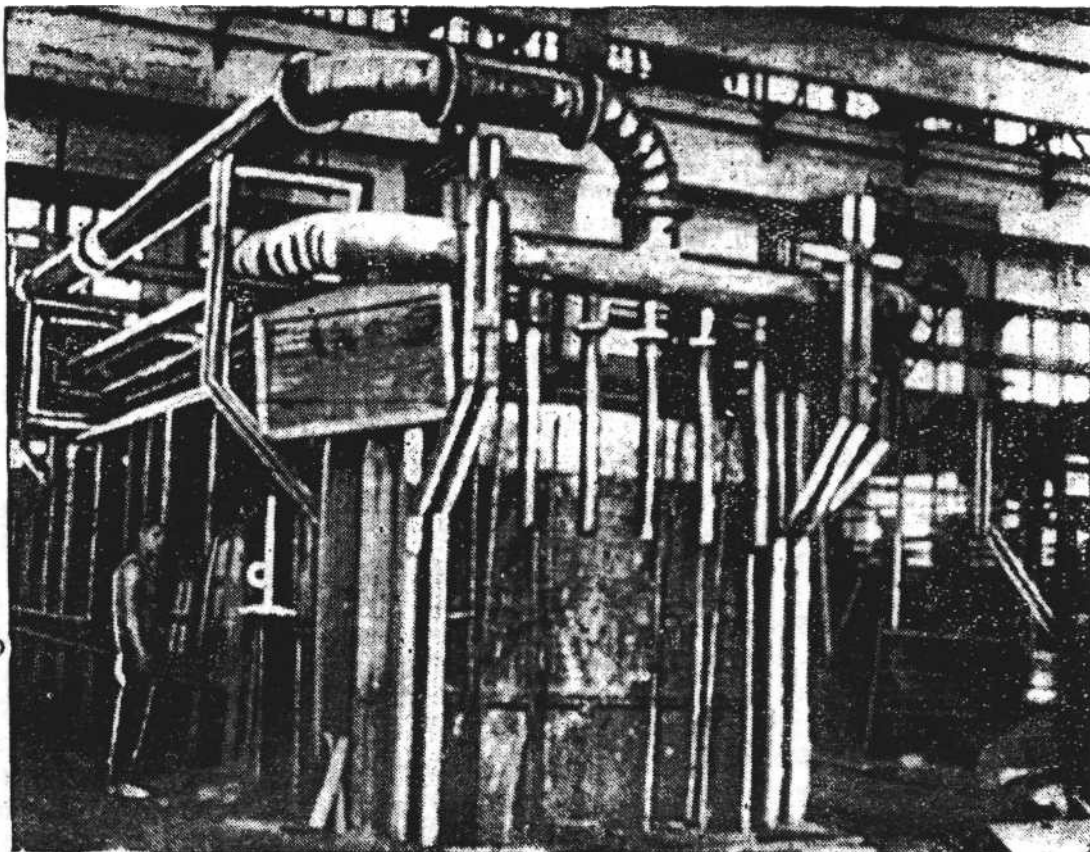
Продвижение слитков и заготовки в печах производится с помощью толкателей. Выдача слитков из печей стана 750 мм производится при помощи электрических шпиль.

Подача на подводящий рольганг к стану осуществляется с помощью специальных тележек.

На печах сортовых станов выдача из печей и подача на рольганги производится при помощи клещей, передвигаемых на монс-рельсах.

Печи спроектированы для работы на смеси доменного и коксового газа, но ввиду неготовности газопроводов от доменного цеха и коксового завода, а также смесительной газовой станции они временно работают на топочном мазуте. В печах устроены промежуточные дымовые каналы для регулировки отвода дымовых газов.

Печи оборудованы аэрометрами и термопарами. Для групп печей установлены нефтемеры.



Нагревательная печь стана 750 мм

Как своды печей, так и передние стенки и подины выложены шамотным кирпичем. Продвижение слитков и заготовки в печах производится по охлаждаемым водой глиссажным трубам, уложенным на специальных крупноблочных фасонных кирпичах из шамота. Приводимая на стр. 75 таблица 3 дает иллюстрацию нагревательных печей цеха.

Итого

№ п/п		Сл		Со				
		стан 75		стан 35				
		нор		нор				
Количество		КЗ		КЗ				
Полезная длина (в	Ширина св. (в мм)	Полезная площ. (в	Длина част, (в	Длина от конца части до бок. форс. (в мм)	Колич. каналов для дым. газов			
Емкость печи (в тон. пос.)		Со		Со				
Время		Сл		Сл				
Колич.		Со		Со				
Мошн. (в т)		Сл		Сл				
Колич.		от *		от *				
Тип		И		И				
Колич.		то		то				
Разм.		от		от				

Итого

В

о

о

я

В¹

рд ил LCU>I закрываемые крышками толстостенные, Чугунные, неотапливаемые колодцы, вставленные в бетонные, заизолированные песком коробки, расположенные ниже уровня пола. Калениц пока установлено 24; 18 для стана 750 мм и 6 для сортовых станков 360 дд и 450 мм. В цехе устроена яма для 13 калениц для черновой клетки 360 дд на случай, если на этой клетке будет кататься заготовка для стана 360 мм и 280 мм.

К особенностям цеха надо отнести наличие травильного устройства и резервуаров для хранения кислоты. Как травильные, так и промывные баки—деревянные, толстостенные.

Травильные баки изнутри асфальтированы и покрыты листовым свинцом. Пока имеются три бака, но число их в ближайшее время будет увеличено. Резервуаров для хранения кислоты четыре, общей емкостью 60 м³. Они—железные, толстостенные, не освинцованные.

Чистка поверхности заготовки производится путем рубки пневматическими молотками и чистки подвесными качающимися и стационарными наждачными станками. Сжатый воздух давлением до 6 атм. подводится к 45 стоякам, к каждому из которых могут быть присоединены два гибких шланга для молотков.

Чистка заготовки некоторых сортов стали производится 16-ю подвесными качающимися наждачными станками, передвигающимися по двутавровым балкам.

J

Для зачистки готовой продукции имеются 4 стационарных наждачных станка и специальные станки для зачистки заусенцев.

Для ремонта и бесперебойного снабжения отделения чистки зубилами, кругами (заливка центров), ремонта молотков, заготовки сменных частей к ним и т. п. организована специальная мастерская по пневматике.

В цехе имеется вальцетокарная мастерская, оборудованная четырьмя разного размера вальцетокарными станками Вальдриха (один станок двойной) для расточки валков, диаметром от 250 до 1000 мм и одним крупным ваяльцефрезерным станком Вальдриха.

Кроме того, имеются механическая и электромастерские, кузница с одним небольшим пневматическим молотом и брикетоварка. Для внецеховых перевозок имеется один сквозной жел. дор. путь и 45 "тупиков.

Переброска продукции из пролета в пролет производится—как ж. дор. транспортом, так и вручную при помощи тележек по узкоколейным путям. Транспорт внутри пролетов осуществляется электрическими мостовыми кранами, которыми перекрыты все пролёты цеха.

Характеристика кранового оборудования дана в таблице 4 на странице 77.. •

К недостаткам цеха можно отнести следующее:

Некоторые детали оборудования цеха советского изготовления, как-то: редукторы, механизм под'ема под'емных столов первой клетки стана 750 мм, маятниковые пилы и др. имели ряд серьезных конструктивных недостатков, которые до сих пор еще не устранены.

ЗАПОРОЖСТАЛЬ

Нет пресса для ломки недокатов на стане 750 мм правильных устройств на сортовых станах, мотавил на станах 280 и 36Q м ч специальных наждачных пил R diaх для вырезки негодных частей из полос готовой продукции и самотаски для подачи продукции от стана" 280 мм к ножницам.

Таблица 4

Наименова не обсл, пролетав	руб	Год крана
-----------------------------------	-----	--------------

1	Склад слитков	5	20		7.0	Мост
2	Стан 750 мм.....	25/5	20		8,0	'элек
3	Склад горяч,	5 5 5		2	7,0	т
4	заготовки	10	16	1	7,0	
5	Отделение	15/3	20	2	7,0"	
6	очистки . . Распрел.	15/3	2	1	6,85	
7	печно.1 пролет	10 5 5	0		6,85	
S	Стан 450 мм ...	20 20	2		6,85	
9	Стан 360 мл ■ ■		0		6.85	
1	Ч		2		7	
0	Пролет приводов		0		7	
I	Стан 280 мм.....		2		7	
I	Пролет выдачи годного		0		7	
.			1			
2	Кэнтр. распределит,		6			Ручн
3	пролет . . . Моторное		1			ой
	помещ. стана 750 мм		6			мост,
	Моторное повеці. стан!		1			
	280 мм		2			

~~Ощущается недостаток в кранах в пролетах ад'юстажа. Практика показала, что в-каждом пролете необходимо иметь не меньше двух кранов,~~

Число печей на стане, 750 мм недостаточно. Рост удельного эеса сталей, требующих более длительного времени нагрета, **вызывает** необходимость в устройстве двух дополнительных печей.

Применение глиссажных труб во всех печах цеха является нерациональным. и вызывает только излишние потери тепла на охлаж-**дение** труб и очень частые простои для их ремонта и смены. — Расположение части водопроводных и всех канализационных **труб** непосредственно в земле, а не в специальных тоннелях, связано неудобствами в работе и дополнительными простоями при авариях

III. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПРОКАТКИ

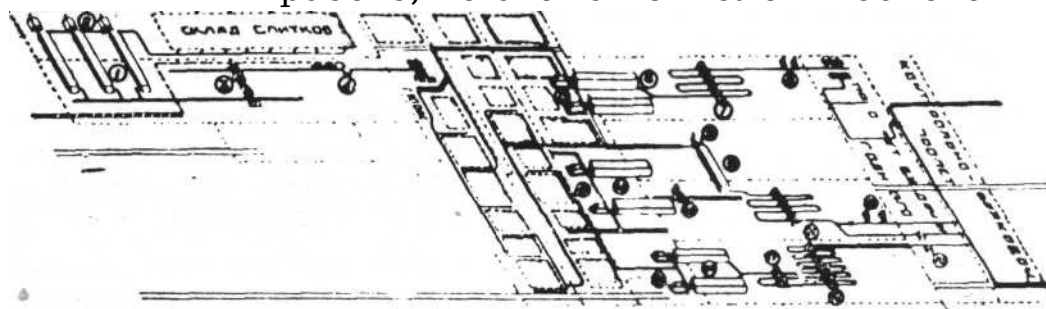
Прокатка высококачественных сталей заключается в следующем: Из электросталеплавильного цеха подаются слитки квадратного сечения развесом 590 кг. Размеры слитка 300x300 мм .вверху и 140x240 мм внизу. Длина — 970 мм до прибыльной части; длина тпгвбыли — 275 мм. Прибыльная часть — также квадратная (были

:-■■■•.:■

77

•.

оказались значительно менее удобными
в работе, но схема технологического



1. пгх ст/ня 730~<■ печи стян
я. Талктсл^

• стv»/*V5C~*

.* пиль*

•* авмен** линии с т*н*

ЕвО.

». ст*>н75а—

. мдотмик-охок пилы ч талкдтс/гп

1'^чсгоя.

«. можним

• тв/»мг»ло

ч шин оожкм линии

<• "{Гггмми*/

• толкятс/!*

ш печь стлпл Sao**

• аажым линия стяк* 360*.* пичм Twngi л/*ним

их трудно кантовать в печи,- трудно удерживать в
первых ручьях крайне неудобно кантовать после
второго прохода). Слитки почти всех марок поступают в
цех в неотожженном и неободранным виде. В
зависимости от состояния поверхности, слитки в
электросталеплавильном цехе подвергаются или только
вырубке пневматическими зубчатыми лами, или зачистке на
наждачных станках. В зависимости от марок стали,
производится прокатка сразу всей плавки или
предварительная прокатывается на диам. 80 мм. один
только контрольный слиток, от которого берутся
пробные темплеты, а все остальные слитки это;
плавки катаются лишь после того, как
термометаллографическая лаборатория дает
заключения по контрольному слитку.

Предназначенные для прокатки слитки лежат на
особых стеллажах в закрытом складе слитков. При
помощи одного из двух кранов: этого пролета слитки
загружаются на тележки перед толкателями (которые
продвигают их внутри методических печей. Нагрев стали в
печах производится по маркам соответственно
установленным д.: их режимам (см. табл. 5 на стр. 79).

Из печей нагретые слитки выдаются при помощи
шпильки к тележке, которая их подает на подводный
рольганг. Тележка имеет поворотный стол,
обеспечивающий возможность подачи слитка узкой
концом вперед. Подводящим рольгангом слитки
подаются к первой клетке стана, на которой происходит
раскатка до диаметра 140 или 120 мм,—в зависимости от
того, на какой конечный профиль назначена данная
плавка. Если плавка назначена на профиль, катаемый
на стане 450 мм, т.е. не ниже 45 мм, слитки на
обжимном стане раскатываются до диаметра 140 мм. Если
сталь в дальнейшем переделе обрабатывается на станах
360 мм и 280 мм, где пользуются 3-й подготовкой сечением 80
мм, на стане 750 мм слитки прокатывают: в 1-ой клетке до
диам. 120 мм, а во 2-ой до диам. 80 мм. Несмотря на то, что
сам стан позволил бы широко специфицировать
заготовку как по сечению, так и по длине,
соответственно конечному сечению и толщине
продукции, этой возможностью теперь нельзя
воспользоваться из-за неготовности формотворцов, ибо

ручная регулировка длин резк при большом количестве заготовки, получаемой из одного слиткг

78

Н	»	о
Н	В	В
Sc	u	
X		
•	а	
а		
,	етс	
се	В	
р	М-	3
		X
аН	Н	ft
Г	sa	c
to	pi	
и	=	
3:	•5	
14-		
1 1		
я		
	S	
	•o	
	3	
	oo	
	oo	

талла на рольгангах и, следовательно, к ухудшению его качества. Поэтому пока ограничиваемся производством заготовки диам. 140, 104, и 80 МЛ при длине ее 1,5—1,6 м. Обрезка заготовки производится на 2-3% длины от хвостовой части и 20-22% от головной. Концы убираются в коробки и закрашиваются соответствующей данной марке краской. Порезанная на ножницах заготовка отводится в конец рольганга к упорному форштоссу, подается механически на плиту, где производится ее клеймение, и при помощи сталкивающего устройства сбрасывается в специальную яму, где собирается в кучу, передаваемую затем при помощи крана в каленицы или на стеллажи пролета горячей заготовки. Марки, требующие охлаждения в каленицах, передаются в последние возможно быстрее, чтобы температура ме⁻⁴ талла при погрузке в каленицы была не ниже 800-760°.

Первое время загружаемые в каленицы заготовки покрывались еще сверху толстым слоем золы. Впоследствии же от золы отказались, так как, не давая никаких заметных выгод, она имеет существенные недостатки: сильно загрязняет цех и находящееся около калениц оборудование, уменьшает емкость калениц, загрязняет поверхность заготовки, требует много работы по доставке, предварительной сушке золы и очистки калениц. Вместо покрытия заготовки золой мы стараемся, чтобы заготовка подавалась и лежала в каленицах плотными пакетами и была предохранена от сквозняков. Так как каленицы расположены почти посередине длинного пролета и закрываются крышками, последнее легко достигается. Толстые стенки калениц хорошо сохраняют тепло, поэтому охлаждение заготовки происходит медленно. Вынимают заготовку из калениц в зависимости, от потребности в их освобождении. Минимально заготовка лежит в каленицах 12 часов, максимально—24 часа. Погрузка в каленицы и выгрузка заготовки из них производится при помощи цепей. Сделанная попытка работать при помощи бюгелей пока не увенчалась успехом,—надо полагать потому, что был избран слишком тяжелый тип бюгеля. Однако, мы полагаем вернуться к опыту организации транспорта заготовки при помощи бюгелей. Вынутая из калениц заготовка раскладывается по отдельным ячейкам стеллажей. Следует отметить, что заготовки, получаемые из контрольных слитков, складываются отдельно для того, чтобы их легко можно было присоединить к заготовке, получаемой от всей остальной части плавки.

Со склада заготовка идет—в зависимости от ее назначения— в предварительную травку или непосредственно в чистку пневматическими зубилами или наждачными кругами.

По основному проекту завода инструментальных сталей предполагалось концентрировать операции по травлению заготовки в одной центральной травильной—общей для прокатного и кузнечного цехов. Организация в прокатном цехе массового производства шарикоподшипниковой стали вынудила, не дожидаясь устройства центральной травильной, устроить в

пролете горячей заготовки — небольшую, временного типа, травильную. Травление производится в 20%-ном растворе серной кислоты 60° Боме. В ванне поддерживается температура в 50—55° С. Для предупреждения выделения серных паров в ванну наливается (из расчета 2 литра на 1 м³ раствора) присадка Чуманова. Металл погружается в ванну пакетами, вместе с цепями

которыми он вынимается из стеллажей. Средняя продолжительность "эавления от 1,5 до 2 часов.

Основным видом чистки заготовки стали является вырубка при помощи пневматических молотков. Этот вид чистки наиболее дешевый и эффективный. При надлежащей постановке отбраковки после чистки, а в особенности при предварительном травлении заготовки, он может вполне гарантировать безупречно-чистую от дефектов поверхность заготовки. Большинство марок стали рубится легко, и производительность рабочего средней квалификации за 7 часов работы колеблется от 1,5 до 2 т — в зависимости от сечения и чистоты поверхности.

Расход зубил незначителен и составляет приблизительно 1,5 кг на 1 т вырубленной заготовки, расход воздуха колеблется от 35 до 50 м³ на 1 т заготовки.

При вырубке стали для „подкатов" и волочения, подвергающейся травлению, которая полнее раскрывает пороки поверхности стали, производительность по вырубке сокращается в 3-4 раза и соответственно повышаются удельные расходы воздуха, зубил и пр. Для обеспечения высокой производительности рубки обращено особое внимание на то, чтобы зубила делались из хорошей стали (марка 4ХВС), чтобы они термически правильно обрабатывались и затачивались. Обращено также внимание на то, чтобы вырубщику самому не приходилось затрачивать время на подсобные операции—подноску, уборку, раскладку заготовок, заточку зубил и т. д.

Из ряда опробованных типов молотков наиболее подходящими • дающими лучший эффект в работе оказались молотки типа РМ-11 и 12 завода Пневматика.

Очень небольшая часть заготовки: шарикоподшипниковой, из идущей на подкаты, и высоколегированной—подвергается сплошной зачистке на качающихся наждачных станках, однако, такая чистка дорога и малопроизводительна. За шестичасовую смену может быть вычищено от 0,25 до 0,40 т. Расход наждачных кругов (в особенности производства завода Смычка) очень велик и составляет от 5 до 20 кг на тонну вычищаемой заготовки. Удельный расход электроэнергии также не мал и колеблется от 45 до 60 kWh на 1 т заготовки. Делалась попытка комбинированной чистки—предварительное травление наждаками с последующей вырубкой пневматическими зубилами. Но такой способ не гарантирует хорошего качества чистки и не является ни дешевым, ни производительным.

Очищенная заготовка взвешивается и тележками передается в параллельный отделению чистки распределительно-печной пролет, где складывается в штабели. Каждый штабель маркируется и на нем пишется количество заготовок и общий вес их. Следует также отметить, что в этот пролет разрешается выдавать только полностью обработанную плавку.

Заготовка из распределительно-печного пролета поступает непосредственно на сортовые станы. Посадка заготовки на тележки пед-гед толкателями методических печей производится двумя кранами этого пролета. Проталкивание заготовки в печах производится толкателями; выдача заготовки на подводящий рольганг

производится при помощи подвесных клещей. Для стана 450 мм заготовка берется сечением 140X140 мм и длиной 1,6 м. Сортамент стана 450 мм. круг от 45 до 120 мм, квадрат от 50 до 85 мм. и полоса 8-25x80-11.0-

so до to мм, пэлосо—b-^X35-75 мм, шестигранка от 22 до 35 мм и авторессора—5,5-8 5X44-76 мм. На стане 280 мм. катается круглое от 6 до 25 ми, квадраты от 8 до 25 ми, полоса 6-12x16-30 мм и трех-гранка от 9 до 23мм. При прокатке стали на сортовые станах обращено особое внимание на соблюдение температуры конца прокатки. Точность профиля систематически проверяется, и для выявления чистоты поверхности и отсутствия закатов берутся часто пробы на осадку.

.Непосредственно у линий сортовых станов имеются небольшие травильные бачки для протравливания концов. Для медленного остывания некоторых марок стали, поступающих со стана 450 мм, и 360 мм имеются в пролете готовой продукции шесть длинных калений такой, же конструкции, как и на стане 750 мм. Остывание в каленицах длится 12—18 часов. После остывания продукция разбраковывается, зачищается— при надобности—от уса и заусенцев, на специальных станках, взвешивается, а затем передается в тер шеческий цех или складывается в цехе.

Значительно отразилось на росте производительности и выходе годной продукции увеличение развеса заготовки путем увеличения длины ее с 1,05 до 1,6 м на стане 450 мм и увеличения ее сечения с 80 мм до 104 мм на стане 360 мм

Проведенное, после поставленных цехом длительных опытов резкое сокращение времени нагрева слитков шарикоподшипниковой стали с 12-ти до 8 часов, а углеродистой с 8 до 6 часов, дали не только значительную экономию топлива, но и большое увеличение производительности, ибо печи лимитировали производительность стана 750 мм. Между тем сокращение на 33,3% времени нагрева шарикоподшипниковой стали не сказалось в смысле ухудшения качеств этой стали, которая в большинстве случаев идет в прокатку достаточно прогретой и здоровой: последующие заключения термометаллографической лаборатории показали, что содержание карбидов в этой стали значительно ниже, чем это допускается по шведской шкале

IV. ОПЫТ РАБОТЫ ПРОКАТНОГО ЦЕХА

Стан 450 мм начал работать в феврале 1933 г.

Однако, началом.относительно" нормальной эксплуатации надо считать середину октября 1933 г., когда был пущен, после ликвидации некоторых монтажных недоделок, обжимной стан 750 мл., т. к. до этого времени технологический процесс шел по значительно отличающейся ^т запроектированной схеме. Неготовность стана 750 мм вынудило цех катать заготовку *на сортовом стане 450 мм, из специально для этой цели отлитого маломерного слитка, развесом **134** лег. Работа на ненормальных слитках уменьшала производительность, ухудшала качество и сокращала сортамент продукции, а также усложняла поток металла в цехе. К тому же работа на мелких слитках была связана ^г постоянными перебоями в снабжении цеха слитками (т. к. электросталеплавильный цех мог из 10-ти тонных печей разливать только определенный небольшой процент

мелких слитков), что приводило к длительным простоям всех сортовых станов.

82

ЗАПОРОЖСТАЯЪ

С пуском обжимного стана 750 мм и изжитием его „детских“ ! весьма серьезных -болезней началось нормальное освоение сор-нивых станов.

За сравнительно короткий срок работы цех освоил производство ей разнообразной гаммы марок и профилей инструментальных сталей. Начав с прокатки углеродистой стали, цех в настоящее время уже большой опыт прокатки шарикоподшипниковой, хромие-ом, вольфрамовой, ванадиевой хромовольфрамовой, хромованадиевой, «•ржавеющей и прочих марок стали. Начав с прокатки квадратной ~овки на стане 450, цех постепенно освоил довольно широкий тамент круглых от 6 до 120 мм, квадратных полосовых, шестп-раинных и трехгранных профилей. Когда цеху было дано задание к.\-ть подкаты для шарикоподшипниковой стали,—к которым пред'явля-- особые требования в отношении точности профиля, чистоты по-кности и поверхностного обезуглероживания,—цех в сравнительно роткий срок добился пониженного, до 2°/п допуска ниже ОСТ'л, а также довел почти до нуля поверхностное обезуглероживание.

При всех сравнительно удовлетворительных результатах р.ч-4ккы цеха имеется немало возможностей обеспечить еще лучшие «жазатели». Часть из них зависит от самого цеха: более внимательный подход к планово-предупредительному ремонту оборудования, внимательный уход за агрегатами, скорейшее окончание начатой уже перевода всех станов на текстолитовые подшипники, внедрение на нее ответственного отношения к высококачественному металлу, :перебойная борьба за чистоту рабочего места. Другая часть ье авнсит от цеха: перебои со снабжением цеха металлом, постоянный недостаток заказов, наблюдавшаяся до октября м-ца 1934 г. диспро-ссция между выпуском стали для отжига из прокатного цеха и пропускной способностью термического цеха и, наконец, отсутствие ш заводе инструментальных сталей склада готовой продукции.

Из приводимой на стр. 84 таблицы 6 видно, как шел подъем количественных и качественных показателей работы цеха.*

Какие проблемы можно было бы поставить на основании полу-за годового опыта работы прокатного цеха?

1) Необходимо бесперебойное снабжение цеха металлом в полном

ответствии со спущенной программой.

2) Цеху должны быть заблаговременно спущены квартальные

производственные программы, уже покрытые заказами, чтобы он мог

:5->евременно заготовить валки, арматуру и наметить

месячные планы прокатки по признаку более целесообразного использования оборудования.

3) Надо прекратить существующую практику работы цеха не посредственно на потребителя, ибо это ведет к крайней дробности

прокатки, к перепутыванию стали на складах, к уменьшению выхода годного и к неизбежным перекатам. Взамен этого надо ввести работу для районных сталевых баз, причем должны быть установлены миним

» .ные „монтажные" веса для того или иного профиля.

4) Станы прокатных цехов высококачественных сталей должны

:^ть специализированы на определенный минимальный сортамент

:?одукции.

* По некоторым показателям в 35 г, имеется снижение, вследствие усложнения ■::?тамента прокатки и освоения ряда новых марок стали.

	° < См	з Б. со 3	3 - 0	Пр ок of /e	0	
Стан 750 мм						
1-й м ц работы	94У4 ¹	75,3-	7,95	V "		
Январь 34 года	2111,3	71,0	10,3	28,2	—	—
Октябрь "	4313,5	72,3	12,7	6,7	—	— •
Январь 35 года	4425,2	77,0	14,7	13,8	—	—
Март "	4458,8	76,8	14,5	11,5	—	—
Стан 450 мм						
1-й м-ц работы	396,4	80,0	2,2	35,7	—	—
Январь 34 года	937,3	87,7	4,5	30,8	—	—
Октябрь "	1735,7	93,1	10,3	14,0	—	—
Январь 35 годэ ...	1514,5	91,5	10,4	17,3		—
Март	1657,6	90,8	9,6	12,1	—	— .
Стан 360 дд						
1-й м-ц работы ...	393,0'	84,2	2,88	34,5	—	—
Январь 34 года	525,5	88,7	3,4	38,9	—	
Октябрь " . . • .	876,7	91,8	5,4	10,1	—	—
Январь 35 годэ • . .	1018,8	88,7	4,8	18,1	—	—
Март "	11722	82,6	4,2	20,5	—	—
Стан 280 мм						
1-й м-ц работы	137,5	66,1	1,7	40,4	—	—
Январь 34 года	273,8	78,3	1,7	34,3	—	—
Октябрь "	877,7	84,4 ³	3,3	23,1	—	—
Январь 35 года	837,5	81,3	3,3	27,2	—	—
Март "	985,4	85,0	3,5	90,0	—	—
Общ. по цеху						
1-й м-ц работы	—	—	—	.	0,25	219
Январь 34 года	—	—	—	.	1,92.	887
Октябрь "	—		—	.	3,445	1013
Январь 35 года	—	.	—	.	3,44	940
М р т "	—	.	—	.	3,70	946

¹ Взял второй месяц работы из-за того, что в 1-й месяц стан работал недолго.

² Высокий выход годного объясняется прокаткой од ой только углеро дистой стали.

³ **84,4%** относится к сентябрю. В октябре выход снизился до 77,6° из-за потерь на освоение новых профилей: трехгранки и мелкой полосы.

10) Если никакой металлургический 3-д не может работать без склада готовой продукции, то тем более важен склад для завода высококачественных сталей, где имеется такое многообразие комбинаций из марок и профилей стали. Недооценку значения склада готовой продукции надо ликвидировать и склад нужно построить самым

форсированным образом.

ТЕРМИЧЕСКИЙ ЦЕХ ЗИС'а

I. ОСНОВЫ ПРОЕКТА

По первому проекту, детально разработанному еще в 1929 году Укргипрометом, завод инструментальных сталей должен был бы выпускать в год 17200 тонн стали, в том числе:

Углеродистой.....10000 т
 Быстрорежущей.....3000
 Сильхромовой.....1000
 Сталей широкого потребления . . 3200 „
 Итого.....17200 т.

Отсутствие точного баланса металла в стране при проектировании привело впоследствии, в связи с постепенным выявлением лица потребителя, к новому увеличенному заданию и проекту, разработанному Ленгипрометом с более или менее точным заданием по профилям и маркам и с объемом производства в 24700 тонн в год.

Таблица 1

М а р к и	Р а з м е р ы (в мм)			
	6-20	20-45	45-75	В с е г)
Углеродистая.....■	200	970	520	1690
Быстрорежущая . •.....	0	0	0	0
Специальная	110	200	800	3900
Сильхромовая	0	0	800	2600
	400	140		1300
	3500	14440	6800	24700
	1			

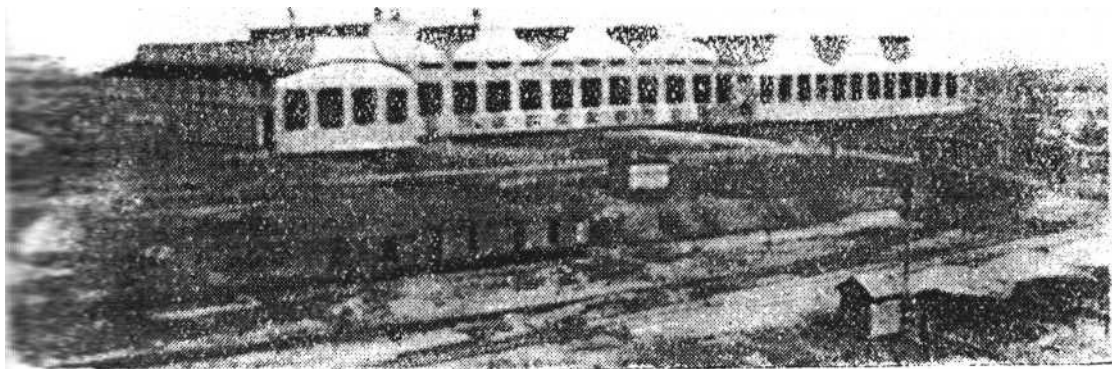
Одновременно с разработкой проекта Ленгипрометом в Америке работала комиссия, которая знакомилась с работой заводов, производящих высококачественную сталь, и разработала ряд проектов для ЗИС'а, в частности проект термического цеха, изготовленный инженером Благовещенским, представляющий собою цех с чисто американской схемой производства, предусматривающий лишь обработку легированных и высокоуглеродистых сталей, в котором совершенно не была предусмотрена обработка малоуглеродистых сталей.

Но на заседании ТЭС'а Стали от 27/XI-30 г. программа термического цеха (выпуска готовой продукции по всему заводу инструментальной стали) была удвоена и представлена в следующем виде:

ЗАПОРОЖСТА ЛЬ

Углеродистой.....	• • -7500	in
■ Быстрорежущей.	10500	„
Специальной.....	7500	„
Сильхромовой.....	• • • • • 1?хР	•
Итого		
	• • 47000	т.

Изменение задания термического цеха было вызвано - **необходи-■истой** загрузить прокатный цех, который при задании выпуска го-■**■ой** продукции в 24700 т в год имел бы очень большие простои. ■пиичествэ же станов определилось сортаментом выпускаемой про-■**ркаии**. Изменение об'ема производства потребовало коренного из ягнения проектов; все представленные проекты термического цеха ■казались непригодными, вследствие чего планируемый к пуску : 1932 г. завод инструментальной стали оказался без проекта. г-- ботка проекта термического цеха инструментальной стали по му заданию была поручена термической группе управления жтельства Днепроласти.



Термический це<

Располагая опытом работы Электростали, а также данными «соты ряда заводов Германии, Австрии и Америки: Беллер, поль-дан др а также учитывая недостатки предыдущих проектов, тер-■шческая группа, руководимая инженером Благовещенским, приняла отнову технологического процесса комбинированный метод кон--»ля (по типу заводов Польди и Электростали).

Гылетний заключается рименении, помимо промежуточных видов контроля, контроля по поверхности, излому и микро, конечного вида контроля на **закаливаемость** и на испытание резанием с добавлением чисто америк несхемы производства в части поточности движения материала по тчасткам цеха без лишних петель в пути.

При разработке проекта в основу были взяты следующие подложения:

87

Вся поступающая в термическую обработку сталь разбивается на две группы:

- а) стали, требующие после отжига медленного, 41 часового, охлаждения (хромистые, быстрорежущие и т. д.);
- б) стали с более быстрым охлаждением (углеродистое и низко легированные)—продолжительностью 36 часов.

Стали соответствующих групп при отжиге в муфелях:

1-я -.....41 час.

П-я.....46 часов.

Продолжительность нормализации принята 26 ч.сов.

Количество стали, идущей в переотжиг, было принято в 5° , при следующей системе контроля материала по твердости:

На бринель поступает 10°:0 всей стали, и в случае обнаружения прутьев, твердость которых не укладывается в пределы данной марки стали, партия возвращается в переотжиг или вся подвергается контролю по твердости. Поэтому участок по твердости в случае необходимости может пропустить всю выходящую из термообработки сталь.

Образцы для контроля данной партии по микроструктуре отбираются в разных местах пакета и платформы (сверху, снизу и по середине) в количестве 36 образцов от каждого отжига для суждения о качестве отжига.

Данные по контрольно браковочным пролетам:

Контролю по излому подвергаются все прутья, поступающие на контроль.

10°/о от общего количества материала идет в чистку на наждачные станки для удаления пороков, причем здесь предусмотрена только легкая зачистка и удаление трещин, пропущенных при чистке в прокатном цехе; основная чистка предполагалась в прокатном цехе.

Ю°/о идет в резку для удаления порочных мест.

2,5% принято неисправимого брака и обрезков.

Принято для расчета 65°/о круглого материала и 35°/о профильного.

В основу планировки цеха были положены:

1. Прлмоточность движения материала.

2. Поперечное расположение пролетов.

1. Обслуживание печей напольной электротележкой „шибе-бюне“, значительно снижающей процент простоя печей.

4. Создание возможно больших контрольно-браковочных пролетов.

5. Передача материала из пролета в пролет через

агрегат для
уменьшения числа перегрузок.

6. Распределение оборудования и контрольных точек вдоль пролета таким образом, чтобы в пределах каждого пролета не было лишних перебросок металла, т. е. предусмотрено создание для каждого профиля прямолинейного потока без петель.

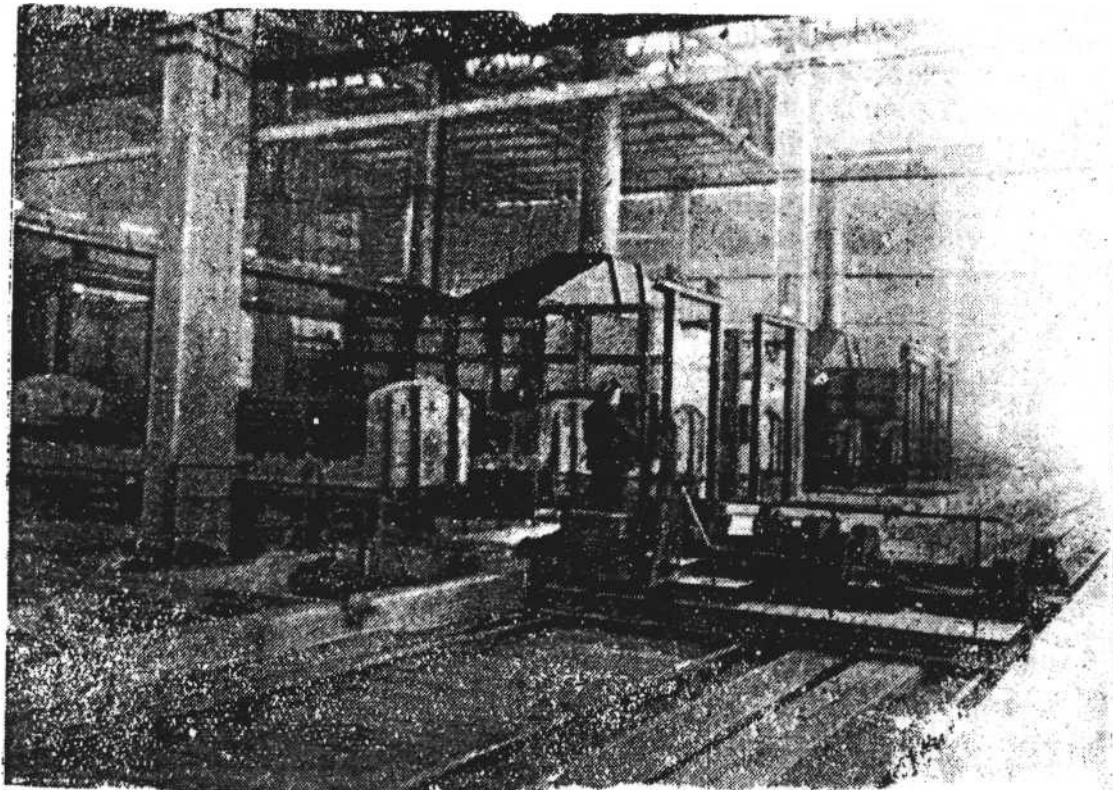
7. Доставка и отправка стали по широкой колее.

8. Возможность легкого расширения каждого из пролетов.

режима термо ©пен платформа со сталью
выдвигается с тупика специально ленным для этого
механизмом на напольную электротележку

ТЕРМИЧЕСКИЙ

„шибебюне", назначение которой транспортировать выдвигные поды к печам. Печной пролет обслуживают две такие тележки, конструкции Краматорского завода, при чем печи расположены между двумя линиями транспортера (скорость передвижения, 60 л/мин).



Отжигательные печи. Направо—напольная тележка „шибебюне"

Благодаря этому, когда один транспортер подает сталь для разгрузки, другой загружает ее в печь, простой печей сводится к нулю. Для проведения отжига или нормализации выбрана американского типа, печь с отоплением (24 газовые беспламенные горелки) смесью коксового и доменного газа, с отводом продуктов горения непосредственно в цех и с выдвижным иодом, размером 6х2 м. Временно, до подвода коксового и доменного газа, конструкция печей была переделана под отопление нефтью, путем надстройки второго свода. В связи с этим потребовалась установка на каждую пару печей вытяжной трубы с колпаком для сбора отходящих продуктов горения.

На основании произведенных расчетов потребуется всего 20 печей: установлено же - 18. Но здание сконструировано таким образом, что в случае необходимости число печей может быть доведено до 26 без достройки здания.

После соответствующей термической обработки—сталь вместе с подом выдвигается из печи. Остывшая на тупике сталь выдвигается на транспортер для отправки ее в разгрузочный, пятый по счету, пролет для проведения первичного контроля качества термической обработки по твердости. Этой операции может подвергаться или 10 проц. всего материала, или вся партия Сталь, доставленная в

90 v

разгрузочный пролет, разгружается 10-ти тонным краном на соответствующие стеллажи в зависимости от материала. Для проведения этого контроля в данном пролете установлены 7 бринелей.

После контроля по твердости и отбора образцов для лаборатории годный материал направляется в да (ьнейшего) обработку, а забракованный по твердости поступает вновь в печи для вторичной эбработки, в зависимости от результатов испытания:

1. Забракованный по твердости поступает в переотжиг.

2. Забракованный из-за излишней мягкости—в нормализацию.

1. В нормализацию также поступает материал, имеющий цемен-титную сетку.

Принятый ОТК металл поступает на правильные машины, распределенные по потоку металла в зависимости от профилей: в северной части пресс и правильные машины для правки крупных профилей, а в южной правильные машины для правки мелких профилей

Число и тип правильных машин определен заданием пропустить через правку следующее количество металла (по размерам и рофилям):

Круглый Диаметр (в мм)	Количество (в т)	Квлд., полос, шеетт р. Диаметр (и мм)	Количество (в т)
6-20	7325	(5 - 20	3947
21-45	1065	21—45	5740
46-75	0	46-75	7175
	¹²²² 31295		16862

Всего через правильные машины проходит 48157 т год-После т-зильных машин сталь попадает во 2-й браковочный пролёт, обслуживаемый одним 5-ти тонным крэном, где сталь проходит сплошной "t'-нтрль по излому (по виду сыпи), путем предварительной надрез-■л или надрубки с последующей отломкой конца. В этом отношении шы имеем большое расхождение с методом завзда Электросталь, ~*<тающего более целесообразным подверпть 10Э% прутков брине-г-кованию и только 10%—контролю по излому.

Контроль по излому, дающий в некоторых случаях более ясное представление о качестве металла, чем контроль по твердости, мы (считаем целесообразнее последнего, т. к. контроль по твердости словне необходимое, но все же «недостаточное для суждения о :тве металла. Это подтверждает опыт ряда заграничные

зав >дов. ль по излому осуществляется путем надрезки прутьев сече-гм от 30 мм и выше на специально приспособленных для этого «**ставках**» фирмы Альфред. Вирт с вращающимися резцовыми головками и по типу установленных на Электростали станков Алкай д. 1осл • произведенной отломки все прутки поступают на браковочные стеллажи, где, помимо осмотра излома, производится осмотр поверхности прутьев. Прутья, задержанные по излому, бракуются, ж прутья с дефектными местами поступают в чистку.

Относительно процента материала, идущего в чистку, во всех вариантах были большие расхождения. На американских заводах чистки готовой продукции почти нет; она сводится к зачистке порочных мест напильником, ибо они больше внимания уделяют чистке заготовки и на прокат вообще. На заводе Электросталь проходит через чистку 30% всей продукции.

Учитывал наши условия и в согласии с мнением проф. Минке-**внча**, запроектирована очистка 10% всех прутьев, для чего предусмотрена установка 3 качающихся и 4 стационарных наждачных станков.

Для отрезки бракованных мест установлены 4 ножевки фирмы Горниг Северин. Расположение браковочных столов произведено таким образом, что просмотренные во время браковки прутья перекладываются в следующий, последний пролет чистки и сдачи готовой продукции, обслуживаемый 1 пятитонным краном.

СХЕМА ДВИЖЕНИЯ МЕТАЛЛА ПОСЛЕ ТЕРМООБРАБОТКИ

Крупные
профили

Мелкие
профили

Брине
ль

Бринг
ль

П р (	
	; с с
Крупные правильные машины	
Отрезные станки	
Качающиеся нажд i4-ные станки	

Мелкие пра
ильные
машины

Нарубка
вручную

Коцтроль по
излому

Стационарные
наждач-
ные станки

⌘ Все в одну линию *бел* какого бы то ни было смещения в сторону

Операция производится следующим образом: браковщик яосле осмотра поверхности прутка на предмет обнаружения на нем дефектов перекидывает его на следующий стол, предназначенный для сбора уже осмотренных прутьев, и тем самым передает его под кран последнего, 8-го пролета. В пролете установлены наждачные станки для зачистки порочных мест, ножевки для их вырезывания,

еллажи для окончательного осмотра перед сдачей и
стеллаж я
маркировки поклейки этикетками продукции, уже
принятой ОТЧ".
:сь ста ь проходит также конечный плавочный
контроль и полу-
" назначение, после чего отправляется по широкой колее на
склад
РОТОВОЙ
продукции.

III. ОПИСАНИЕ ЦЕХА

Цех состоит из 8 прэлетов с одинаковой шириной в 21
меду осями колонн:

1. Подготовительный пролет
($78 \times 21 = 1638 \text{ лн}^2$);
2. 4 печных пролета
($54 \times 21 \times 4 = 4536 \text{ м}^2$)
- и 3 3 контрольно-браковочных
($66 \times 21 \times 3 = 4158 \text{ лГ-0}$).

Общая производственная площадь цеха — 10332 м.
Здание запроектировано железобетонным с
деревянным перекры- [в первом подготовительном,
двух печных и трех отделочных 1етах.

Перекрытие двух печных пролетов представляет
собой железо-•ные арки с высотой от уровня пола до
затяжки 12 метров; солидная высота об'ясняется
условиями работы печного отдела-я

Шаг колонн по каждому из пролетов (вдоль) выбран 'в 6
м. ггличина определилась при планировке
фундаментов правиль-машин, потребовавших не
меньше 6-метрового расстояния меж-юолоннами. 21-
метровая ширина всех пролетов выбрана из же-*js:~**-
иметь однотипные краны. В первом пролете и 4 х печных
про запроектированы бетонные полы, в 3-х браковочно-
отделочных — : зянные-торцевые по бетонной
подготовке. Освещение це-ВЛ 1 з особенности контрольных
участков, учитывая специфичность *Шюгты*, —

Ш необходимость тщательного осмотра поверхности
поданного ■■ ::1ковку материала, — выбрана весьма
БЕ значительной с коэффицен- :свещеннэсти — 50 проц.
(обыкновенно 35 проц.). От пление . предусмотрено
только в первом и в трех по:ледних отделоч- пролетах.

Принятое проектом расположение пролетов дает
возможность у* расширяться не только путем
пристройки новых поперечных * - з, но и путем
удлинения уже существующих, без нарушения
- ированной схемы контроля.

— остуживающие помещения расположены в
непосредственной ссти от цеха и соединены с ним 15-
метровым коридором. 'б обслуживающих помещениях
цеха, помимо конторы цеха и быто-- геждений: столовой,
гардеробной и душевых, расположена термо-
ахлографическая лаборатория со своими подсобными
мастерскими: • :ьной. полировальной, травильной,
залом дл| просмотра б. термической и проч. -
звначение лаборатории проводить плавочный

контроль и
:ь качества стали по всем цехам ЗИС'а.

■»4JS5

Производительность на 1 м² площади пола в
цехе в год равняет: m (завод Электросталь в
1930 г. имел 2,5 тонны и проектирует ги до
3,7 /л)

ТЕРМИЧЕСКИЙ

Возможность повышенной производительности цеха обуславливается! следующим:

1. Контроль и предварительная чистка предусматриваются в прокатном цехе.

2. Уменьшено, вследствие этого, количество материала, поступающего в чистку, до 10% (на Электростали—30%).

•-5. Запроектирован более стройный производственный поток, требующий сравнительно меньших производственных площадей ввиду меньшего числа петель и перегрузок.

Расход нефти принят равным 15% (на Электростали до 18%) на тонну годного отожденного металла.

Описание оборудования

Оборудование цеха выбрано у следующих фирм:

1) Пресс, мощностью 150 т, для правки материала сечением до 125 мм, фирма—Вагнер.

2) Машины фирмы Земмер с 5 геликоидальными валками для правки и одновременной обивки окаины материала размером от 30 до 50 мм.

3) Одна малая машина с 5 геликоидальными валками фирмы, Земмер для обивки окаины и правки материала сечением до 30 мм.

4) Две машины фирмы Альфред Вирт девятивалковые с комплектом роликов для правки профильного материала сечением от 30 до 50 мм.

а) Одна правильная машина для правки материала сечением до 30 мм фирмы Альфред Вирт. Расположение оборудования произведено таким образом, что в случае необходимости сильно искривленные прутья возможно предварительно выправить на роликовых машинах путем подачи их в машину с косыми валками.

6) Пять ножевых станков фирмы Горниг Северн.

7) Шесть отрезных станков фирмы Альфред Вирт.

8) 6 наждачных станков переносного типа Файн.

Две транспортные тележки „шибебюне“ изготовлены на Краматорском заводе. Крановое оборудование — завод Под'емник им. Кпрова и завод им. Коваля.

IV. ОПЫТ РАБОТЫ

Пуск цеха начался вводом в строй первых 4-х печей в августе 1933 года, смонтированных еще в 1932 году. Первые месяцы работы протекали в условиях сплошной ручной работы, т. к. отсутствовали транспортные средства, краны и прочее оборудование.

Следующие 4 печи пущены в январе — феврале 1934 г. и, наконец, остальные 8 печей в августе — сентябре 1934 г., т. е. к моменту пуска последних печей можно считать цех работающим почти на полную производственную

мощность. Рассматривая работу цеха за истекший период времени, необходимо обратить внимание на полное подтверждение в работе выбранного нами проекта технологического процесса. Изменения, внесенные в схему технологического процесса в отношении увеличения средств чистки стали (вместо 7 запроектированных наждачных станков установлено 32), объясняются исключительно недоработанностью проекта прокатного цеха, не предусмотревшего специальной площадки для сортировки металла' и

аяш^шявш*^^^~я^шяшшшяшвштшшщявтт—яшя.
ЗАЛОРОЖСТАЛЬ

истики порочных мест. Запроектированное количество правильного ' >рудования в части количества, типа и размера машин полностью дтверждается практической работой цеха. Однако, необходимо -:азать на устаревшую модель пресса Вагнер, поставленного нам. Конструкция печей оправдала свой выбор в части укладывающихся в нормы процентов расхода нефти и условного брака. Качественные показатели работы цеха, давшие неважные результаты¹ первые месяцы работы, ввиду недостроенности, в дальнейшем езко улучшаются, достигая и перекрыва^і, сравнительно быстро, проектные нормы.

Пущенные в эксплуатацию в июле—августе 1933 года отжигательная печи термического цеха представляли собою новую, еще не-*г. ченную у нас конструкцию. Трудность освоени^і этих п_чей, по-1-во новизны, усугублялась еще тем, что, спроектированные Х1я отопления смесью коксового газа с доменным, печи быпи приспособлены для отопления мазутом. По мере изучения работы печей л знесения в их конструкцию тех или иных изменений, подверглись изменениям и типы графиков отжигов, которые были положены в основу при расчете печного пролета цеха. В процессе работы был энаружен весьма существенный недостаток в их работе, являющийся недостатком конструкции, как результат временной переделки для отопления мазутом — слишком большой перепад температуры нежду низом и верхом пакета стали, доходящий в некоторых случа-ю 50—60° и особенно увеличивающийся-і при низких темпера-

Указанное обстоятельство потребовало для уменьшения повтор-операций,—ввиду неирогрева нижних слоев металла,—снижения высоты и тоннажа загрузки стали, особенно для марок, требующих высокой температуры, и, кроме того, подыскания графиков термической обработки, дающих без снижения производительности хо-црюий прогрев металла. Наиболее приемлемыми оказались графики илермообработок со ступенчатым под'емом температур, ибо постепенный под'ем температуры во всех случаях применения дал более Широкий процент повторных операций. Указанное обстоятельство 4ию"ясняется тем, что при наличии форсунок низкого давления (50Э— во мм водяного столба) очень трудно при иод'еме температуры поддерживать положительное лавление в печи, т. к. оно ■О'жет быть создано при большом объеме продуктов горения, т. е леи сжигании достаточно большого количества мазута, что не ■сжет быть произведено вследствие малого топочного объема и также вследствие недостаточного количества воздуха, подаваемого под таким сравнительно низким давлением 4-мя форсунками, — при ^временном давлении нефти больше атмосферы.

Вследствие отсутствия положительного давления, при постепенном под'еме температуры, наблюдается большой засос холодного воздуха, создающего в печи еще больший перепад. При ступенчатом вд'еме температуры появляется возможность на каждой ступеньке утем прикрытия шиберов создать положительное давления и тем самым уменьшить перепад. Перекрытие шиберов при постепенном ю.д'еме температур для создания положительного давления не дали ::роших результатов, ибо при отсутствии вытяжной трубы тяга в таких печах создается избыточным давлением в печи; при сжигании же большого количества нефти при одновременном закрытии

		И		а а j	
5s r«	s(			/ fi	
				/ / /	
				/ * / /	
				L / / /	
				A \ /	
				\ /	
				a /	
				;	
				f	
				>	
1	j			1	
				(	
				\	
				\	
				;	
				)	
				/	

tv

Ц_{о r,}
So-
O»

³

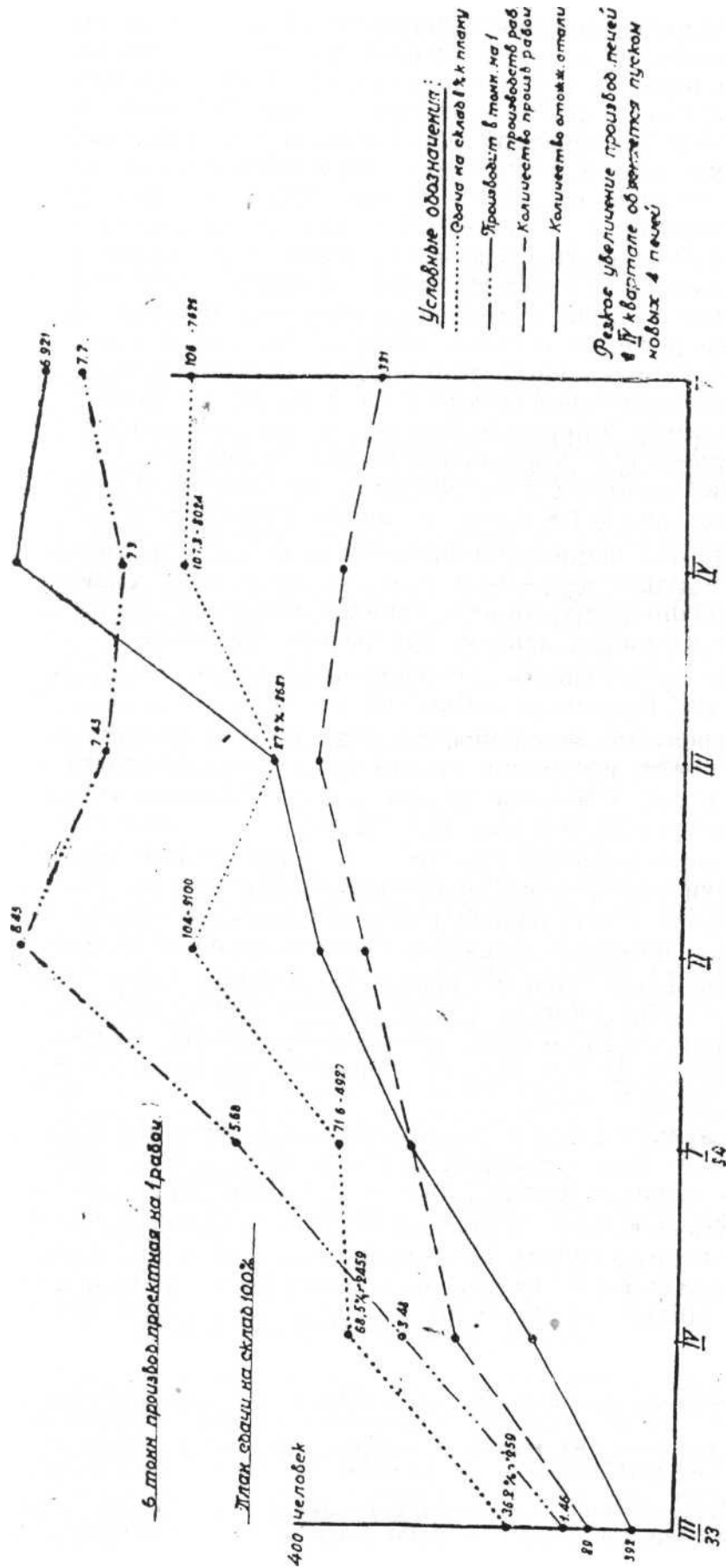
o

9 ^4 Js"

3

«!x>0jC»

ИИНЭЗКИЛ
азх



ТЕГЮИЧССНИЙ

шибера давление, созданное форсунками, вследствие увеличившегося сопротивления, не в силах вытолкнуть такое большое количество продуктов горения, и форсунки тухнут. Этот недостаток печи сильно отразился на обработке сталей доэвтектоидного состава, требующих низкой температуры обработки. Кроме предусмотренных проектом марок сталей, требующих термообработки, в процессе работы была освоена обработка стали ШХ15, идущей для шарико- и роликоподшипников, а также обработка углеродистых марок сталей, идущих по специальным заказам и требующих особых условий обработки, также предусмотренных проектом. Вся сталь, идущая по специальным заказам, потребовала введения двойной обработки, уничтожающей дефекты в стали, которые она приобретает в прокатном цехе из-за неблагоприятных термических условий прокатки (например: уничтожения цементной сетки и т. д.), а также придания стали свойств в виде хорошей обрабатываемости и закаливаемости. Данная обработка заключается в предварительной нормализации с последующим низким отжигом 720°. После такой обработки структура стали приобретает вид 6-7-8 балла по шкале структур Электростали.

Обработка шарикоподшипниковой стали, требующая получения наивысшей мягкости 4,2-4,6 при одновременном минимальном обезуглероживании, потребовала также проведения целого ряда исследований, давших прекрасные результаты.

Продолжительность операции с 72 часов была сокращена до 36 часов (по Булленсу—110 часов).

Во время исследования, проведенного цехом для подбора графиков отжигов, все марки сталей были сгруппированы в 12 групп по 5-6 марок в каждой группе для уменьшения числа графиков и видов термообработки (см. стр. 96, 97).

По мере изучения работы печей были достигнуты значительные успехи как в отношении уменьшения простоев печей—холодных и горячих, сокращения расхода горючего, так и в отношении увеличения производительности печей и качества их работы.

По мере налаживания всего технологического процесса стала снижаться себестоимость тонны металла при одновременном увеличении производительности на одного рабочего, доходящей в некоторых месяцах до 8,5 тонн на одного производственного рабочего при проектной 6 тонн*.

В результате всего этого годовой план 1934 года в 28000 т был закончен еще 4 декабря, при чем за весь год было отождено 17703 т и сдано на склад 30743 т. А за все время работы цеха к 1 мая 1935 года было отождено 29198 т и сдано на склад 43824 т**.

Анализируя работу цеха за истекший с момента пуска период, можно определенно заявить, что достигнутые успехи еще не представляют собою тех пределов, которые цех может достигнуть.

* Снижение производительности в тоннах на одного производственного рабочего, Ничина с III квартала 1934., объясняется уменьшением количества стали, поступающей в цех только на отделку, т. е. менее трудоемкой. Проектные 6 тонн расчеты на сталь, проходящей через все виды обработки, отжига и отделки.

** Несоответствие в количествах отожженной и сданной стали объясняется пропуском через цех известного количества стали, не требующей термической обработки

ЦЕХ ФЕРРОСИЛИЦИЯ

I. ПРОЕКТ

Цех ферросилиция , предназначенный первоначально для выплав-«* ферромангана.

По эскизному проекту, разработанному Укргипрометом в 1929 г., завод ферросплавов должен был, в основном, производить ферроманган и ферросилиций.

Эскизный проект разрабатывался, исходя из следующего пром-лазания на 1932/33 год:

ферромангана.....	40000" тонн
ферросилиция (50% Si).....	1470Э "
феррохрома.....	4000
остальных ферросплавов.....	2050

13 июня 1930 года правление Стали установило для Днепровского завода ферросплавов новое промзадание, а именно:

ферромангана.....	• . 80000 тонн
ферросилиция (75% Si).....	20000 ..
феррохрома.....	4000 "
ферровольфрама.....	1350-1500 "

По последнему промзаданию выплавка ферромангана должна была производиться исключительно на сезонной энергии ДГЭС; остальные ферросплавы—в течение круглого года.

В окончательном проекте завода, разработанном Гипрометом в мае 1930 г., была намечена установка в цехе¹ ферромангана шес-и в цехе, ферросилиция трех однофазных печей сист. Миге по 1000 kW каждая. Необходимо отметить, что печи Миге-Перрон были выбраны без достаточно веских оснований, тем более, что ■ первая печь Миге-Перрон начала работать в 1932 г. в Италии на ■ арбид кальция, а выплавлять ферросплавы в печах этого типа нача-лш впервые в цехе ферросилиция Запорожстали.

В начале 1931 года от фирмы Монрише, владевшей патентом печей Миге и Миге-Перрон,** были получены чертежи печей.

В течение 1931 года Госпроектстрой разработал архитектурные и конструкционные чертежи зданий обоих цехов.

II. ПОСТРОЙКА И ПУСК ЦЕХА

В 1931 году началось строительство цехов ферромангана и фер-:осилиция, но затем было решено продолжать постройку только

* С возможностью расширения до 80000 тонн в 1934/35 году.

** Печи Миге не имеют бронзового кожуха и подвод тока осуществляется, главным образом, шинами; в печах Миге-Перрон подвод тока осуществляется при помощи бронзового кожуха, который одновременно служит и холодильником

ФЕРРОСИЛИЦИЙ

цеха ферромангана. Строительные работы по цеху ферросилиция были прекращены в конце 1932 года и больше не возобновлялись.

Монтаж первой печи в цехе ферромангана начался в 1933 году и был закончен в январе 1934 года, задолго до окончания строительных работ по цеху.

Так как к этому времени потребность Союза в ферросилиции полностью не покрывалась Челябинским заводом, а ферроманган в достаточном количестве мог быть выплавлен в доменных печах, то Наркомтяжпром издал распоряжение о выплавке ферросилиции в цехе ферромагана, и цех ферромангана был переименован в цех ферросилиция. 1-ая печь цеха была поставлена на сушку током 27 1-1934 года и выдала первый металл 4 февраля 1934 года.

, . -

Цех ферросилиция. Направо — наклонный транспортер

III. ОПИСАНИЕ ЦЕХА

Цех ферросилиция представляет железобетонное здание, состоящее из трех пролетов: бункерного, печного и остывочно1 о. Бункерный пролет имеет длину 135 м, ширину (между осями колонн) 8 м и высоту около 24 м. В нижней чясти пролета (от отметки 0 до отметки 7200), в центре, расположены помещения электрических распределительных устройств и пультов; края заняты бытовыми помещениями. Верхняя часть пролета занята железобетонными бункерами.

Кварц, кокс, железная рула и железная стружка из дробильно го отделения по наклонному транспортеру поступают в надбункер- ную галлерею, попадают на горизонтальный ленточный транспортер. и при помощи сбрасывающей тележки распределяются по бункерам.

В цехе 36 бункеров; каждую печь обслуживают два бункера по 180 м³ и 4 бункера по 90 м³. Железная руда и стружка занимают 2 бункера по 90 м³.

100

Для кокса отведены 2 бункера на 180 и 90 л*³; такие же бункера отведены и для кварца. Емкость бункеров для кокса достаточна для снабжения работающей на полной мощности печи в течение 115 часов; емкость бункеров для остальных материалов обеспечивает работу печи в течении 150 часов и более. Сырые, материалы из бункерного пролета в печной пролет подаются по 3-му этажу.

По проекту—подача материалов от железобетонных бункеров к печным карманам, равномерно расположенным по окружности печи, должна была производиться при помощидвигающихся по монорельсу тельферов, к которым подвешены железные бункера, емкостью около 0,55 л*³, разделенные на 3 или 6 отделений с индивидуальными затворами для каждого отделения.

Дозировка шихты должна была осуществляться при помощи пружинных диаметров на 2000 кг, расположенных между крюкгд тельфера и подвесным бункером.

Монорельсовый путь проложен только на участке первый с четырёх печей; тельфера с подвесными бункерами может двигаться только вокруг печей, не подезжая к железобетонным бункерам*.

Поэтому до настоящего времени взвешивание и подача шихты осуществляется вручную: из бункера материал высыпается на носилки; носилки подносятся и ставятся на сотенные весы, *т* которых отвешивается требуемое количество материала; взвешенный материал на носилках подносится к кольцевому пути (монорельсовому или узкоколейному) и загружается в бункер с отделениями, верхний край -Оторого находится на высоте 1,3 м над уровнем пола; бункер с 200 —400 кг шихты двигается по кольцевому пути и шихта высыпается э 3 или в 6 печных кармана. Когда тельфера или вагонетки бывают неисправны, взвешенный материал носилками подается к печному карману. В течение смены в печь следует отвесить и загрузить до 35-38 *т* ^ихты для чего требуется бригада из 5 рабочих.

Печной пролет имеет длину 120 м, ширину—15,7 и высоту около 28 м. В нем установлено 6 однофазных печей Миге-Перрон открытого типа, мощностью 10000 kW. Расстояние между осями печей -20 м.

Ток для питания печных трансформаторов подводится с подстанции «Ф» кабелями, уложенными в тоннеле.

Номинальная, мощность однофазных печных трансформаторов, изготовленных фирмой Сименс-Шуккерт, составляет 11400 kVA. Перичное напряжение—36750 V; вторичное напряжение возможно йзме-§>ть в пределах ос 26,95 до 56,75 V (напряжение холостого хода).

-Переключение производится без выключения тока и нагрузки на сто-

не высокого напряжения при помощи переключателя па

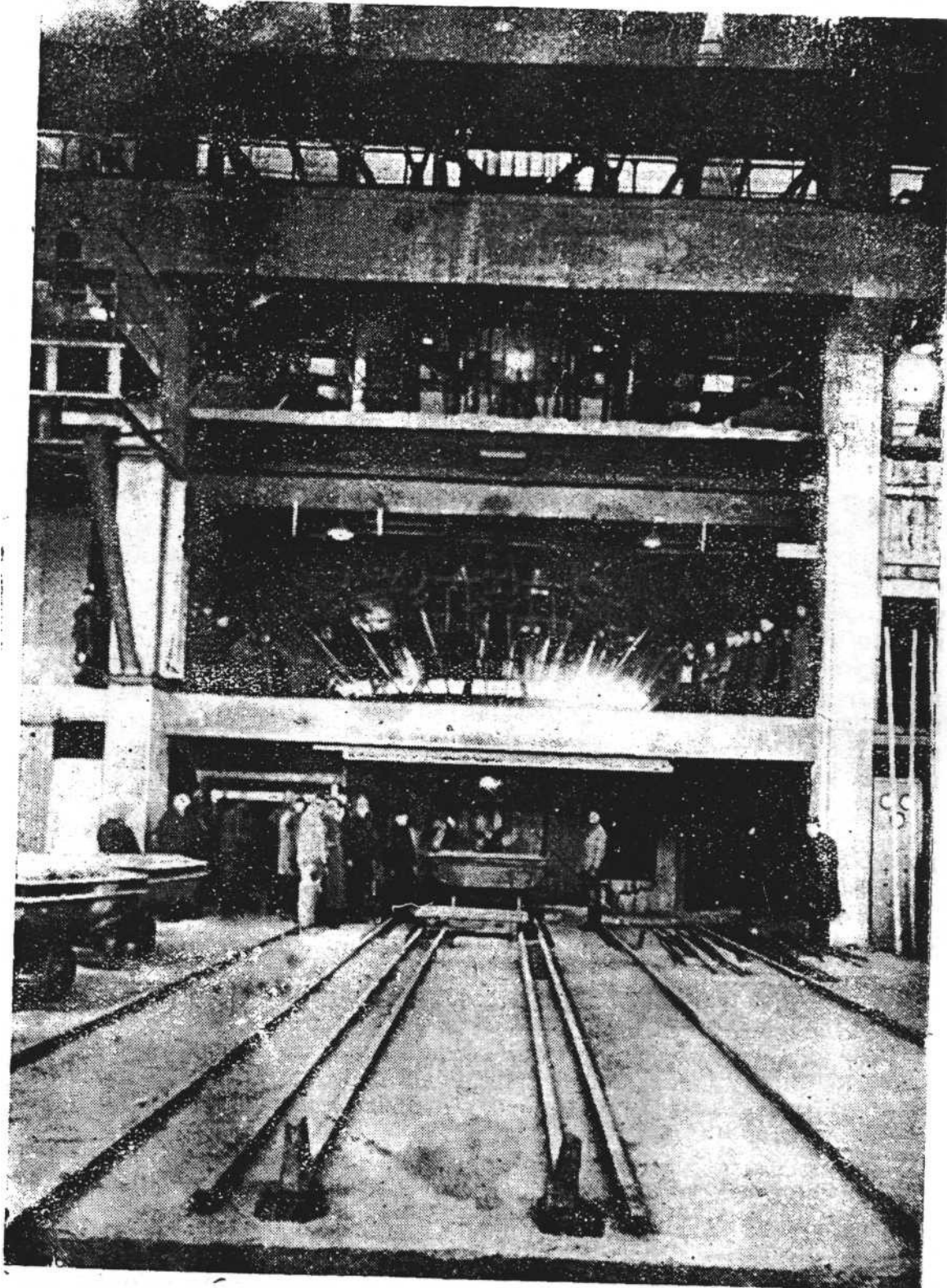
64 ступени,
позволяющего иметь 57 различных напряжений с
интервалами около

•1.5
V.

Номинальная сила тока в первичной обмотке 310 А, во
вторичной 245000 В. Напряжение короткого замыкания
4,15 — 10,3% в зависимости от ступени напряжения.

* Стрелочные переходы монорельсового пути были неудачно
запроектированы и плохо выполнены, что вызывало: короткое
замыкание троллейных проводов при переводе стрелок,
заклинивание или буксование тельферов, частое горение
моторов и т. д.

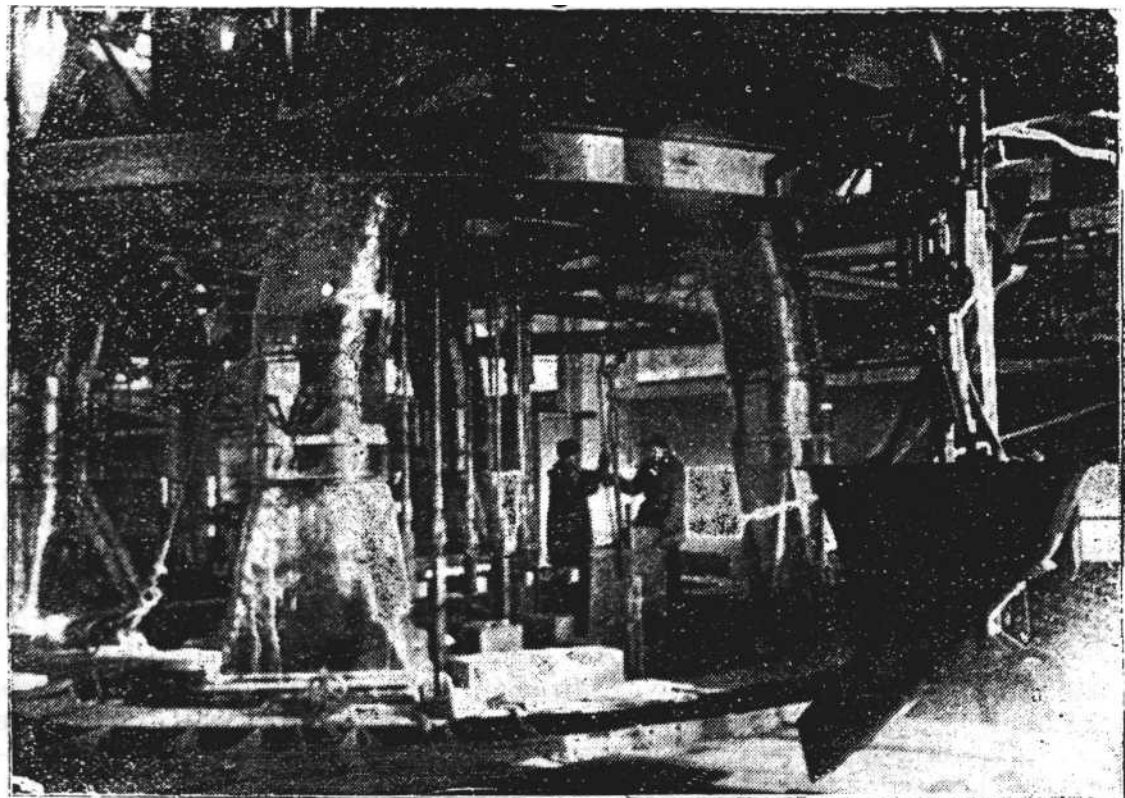
АНЦИМ угольным подом, бронзовый кожух печи является одновре-



Печь Миге-Перрон

менно холодильником, охлаждающим футеровку, и проводником тока, подводящим ток к электроду и проводящей подине.

печи цилиндрическая, диаметром 5350 и высотой 15^й5 мм. Сложный составной электрод имеет форму 24-гранной призмы, диаметром 3850 мм, длиной около 5 м и весом около 100 т. Электрод—непрерывный, т. е. по мере сгорания нижней части верхняя наращивается.



Загрузочная площадка печи Миге-Перрон

Для под'ема и опускания электрода установлены 2 лебедки, работающие попеременно. Мощность мотора лебедки—30kW, скорость опускания или под'ема электрода—около 115 мм/мин.

Бункерной кольцо печи имеет 36 отделений (карманов) для токо-проводящей шихты, чередующихся с 18 отделениями для непроводящей. Все затворы отделений для непроводящей шихты соединены вместе при помощи кругового карданного вала и открываются или закрываются все одновременно. Отделения для проводящей шихты имеют затворы с индивидуальными приводами.

Для шуровки шихты—на печи укреплены 18 пневматических шихтопрокалывателей, работающих от сети сжатого воздуха.

Продукты горения—выделяющиеся в печи газы,—разбавленные для понижения температуры весьма большим количеством воздуха, отсасываются четырьмя эксгаустерами*. Каждая пара эксгаустеров приводится в движение одним мотором, мощностью 40 kW.

Выпуск металла из печи производится через каждые 70-95 минут в зависимости от потребляемой мощности. Для прожигания летки и

* Более подробно об устройстве печи Миге-Перрон и особенностях работы на ней см. в ст. автора, которая будет помещена в одном из следующих номеров бюллетеня

Зпорожстали.

ФЕРРОСИЛИЦИЙ

расчистки выпускного отверстия пользуются дугой, получаемой между вспомогательными угольными электродами, диаметром 120 мм, и металлом, находящегося против летки в передней части печи. Ток для этого берется от специального трансформатора, мощностью $< 140 \text{ kVA}$ и напряжением 6000 V. Этот трансформатор, имея большое реактивное сопротивление ($\epsilon_k = 50\%$), не боится коротких замыканий.

На третьем этаже печного пролета для подогрева электродной массы установлены 3 блока шкафов. Каждый блок состоит из 3-х шкафов, вмещающий каждый по 16 ящиков с электродной массой; объем каждого ящика 48 дм^3 . Электрические нагреватели из железной проволоки включены в трехфазную сеть 380 V. Части электрода и электродная масса подаются краном из остывочного пролета на балкон третьего этажа, погружаются на тележку и подвозятся к печам либо к шкафам для подогрева.

Изложницы, куда выпускается металл, выполнены в виде железного корыта или ящика, футерованы шамотным кирпичем и песком (корытообразная изложница может вместить до 2,5 т 45%-ного ферросилиция, изложница же в виде ящика—до 3,5 т) и установлены на тележки, которые после выпуска металла выкатываются в остывочный пролет.

Ширина остывочного пролета—20,7 м, длина 155 м; высота от пола до подкранового пути—10 м. Остывочный пролет обслуживают 2 мостовых крана фирмы Триге с лебедками 25/5 т и 1 кран фирмы Демаг с лебедками 25/5/0,5 т. Крановые моторы питаются от сети постоянного тока 220V.

Пол остывочного пролета выстлан чугунными плитами. Вдоль всего остывочного пролета проложен жел. дор. путь, по которому в цех подают песок, кирпич, электроды и т. д. и увозят готовый металл и шлак.

Ферросилиций в изложницах остывает 5-7 часов, затем его вынимают оттуда при помощи специальных клещей и кладут на пол для дальнейшего охлаждения. Не вполне остывший пирог ферросилиция разбивается кувалдами. Остывшие куски очищаются кирками и стальными щетками от приставших частиц шлаками песка, складываются в железную коробку, вмещающую весь металл нормального выпуска, и взвешиваются на пятитонных весах. Очищенный и взвешенный металл складывается в кучи по 16,5 т (в виду отсутствия склада готовой продукции) для погрузки в вагоны и отправки потребителям.

Отсевы, составляющие 2—3% от веса выпущенного металла, состоящие из мелких кусочков ферросилиция, спекшегося песка и шлака и содержащие 60—70% металла отправляются в цех феррохрома либо переплавляются. Переплавка отсеков производится либо путем засыпки их в изложницы под струю горячего металла, либо путем загрузки в печь.

IV. ЗАМЕЧАНИЯ ПО ПРОЕКТУ

1) Печи типа Миге-Перрон с бронзовым кожухом не были проверены в работе до 1932 года, так как нигде не было установок с печзми этого типл и они, естественно, имели ряд недостатков^ особенно сильно сказавшихся в условиях нового завода с молодыми кадрами рабочих и техперсонала.

2) Не были запроектированы установки для удаления дыма и газа, выделяющихся из летки во время выпуска металла. Этот дым, поднимаясь на площадки прокальщиков и загрузочную площадку, сильно действует на рабочих, которые иногда вынуждены оставлять свои места у печи.

3) Не был запроектирован подвод на площадку прокальщиков свежего воздуха взамен засасываемого в печи. Это обстоятельство вызывает попадание дыма от летки на площадку, так как эксгаустеры ежедневно засасывают в каждую печь более 120000 м³ воздуха, создавая около печи пониженное давление. Подвод свежего воздуха следовало бы осуществить даже при наличии отсоса дыма и газа от летки, так как и в этом случае часть дыма попадет на площадку прокальщиков.

4) Вентиляторы, нагнетающие воздух в трансформаторное помещение для охлаждения шин, расположены слишком близко у печей; их необходимо было бы устанавливать в другом месте, чтобы устранить возможность попадания расплавленного металла в трансформаторное помещение, при аварии, что имело место на печи № 3.

5) Кольцевой воздушный канал, расположенный вокруг печи и подающий воздух в трансформаторное помещение, закрыт сверху не большим слоем железобетона. Толщина этого слоя недостаточна на участке летки, так как при проплавлении или переполнении изложницы возможно разрушение струей металла тонкого слоя железобетона и попадание металла в канал и трансформаторное помещение, что имело место на печи № 5.

6) Высота площадки прокальщиков взята несколько малой, что затрудняет размещение охлаждаемых экранов и вытяжных устройств в районе летки.

7) Железобетонный пол площадки прокальщиков на участке 1-1,5 метра вокруг печи нельзя признать удобным, т. к. он весьма затрудняет доступ к стыкам кожуха с конусом и трубкам водяного охлаждения. Более удобным было бы легко

удаляемое покрытие из огнеупорного кирпича на железном каркасе.

8) Бетонная площадка вокруг печи выполнена без уклона, в результате чего вода может скопиться вокруг фундамента печи и попадать в трансформаторное помещение. Следовало бы устроить уклон пола для стока воды, приемники для воды и включить их в канализационную сеть.

9) Силовые и осветительные кабели весьма неудачно расположены, что вызывает нагрев их лучистой теплотой колошника печи и может вывести из строя все кабели при аварии одной печи, как и было на печи № 3.

10) Следует отметить, что наклонный транспортер для подачи сырья из дробильного отделения в бункерный пролет оказался весьма надежным механизмом по сравнению с элеваторами, установленными на других аналогичных заводах. Кроме того, большая емкость бункеров оказалась весьма полезной для смягчения не всегда четкой работы дробильного отделения.

1.1) Наклонные стенки железобетонных бункеров быстро истираются сырьем; необходимо их обшить железом, что предохранит стенки от дальнейшего разрушения и уменьшит зависание в бункерах таких материалов, как руда и стружка, а также уменьшит степень истираемости материалов.

ФЕРРОСИЛИЦИЙ

12) По новому проекту подвоз сырья будет производиться узкоколейными вагонетками, которые будут втешиваться на сотенных весях; рельсы при этом будут подняты на 290 мм над уровнем пола.

Более целесообразным был-бы вариант установки на тележке сотенных весов, на площадке которых укрепляется бункер "для **шихты**."

Последний вариант позволил бы загрузку и взвешивание шихты производить двумя рабочими.

13) Для перевозки секторов электродной массы и т. п. *л:* > за грузочной площадке наиболее целесообразно было бы пользоваться электрокарами с аккумуляторами, тем более, что на этой площадке имеется место для размещения зарядной станции.

14) Необходим склад готовой продукции", т. к, при работе всех печей и при перебоях в подаче вагонов остывочный пролет бывает загроможден металлом, ожидающим отправки. Кроме того, из-за отсутствия достаточного места не производится сортировка металла, по содержанию кремния поэтому в один и тот же вагон может попадать металл с 50 и 43% кремния.

15) Не запроектированы помещения для свежего и горелого песка, шлаков, огнеупоров, глины и т. п. Все эти материалы **разбросаны** по остывочному пролету и хранятся в неудобных местах. Не предусмотрено проектом помещение для цеховой кладовой.

V. ОСВОЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Пуск печей происходил немедленно после окончания их монтажа.

По первоначальному проекту все 6 печей предполагалось включить до 1 мая 1932 года. Задержка со строительными работами, размещением заказов, монтажом первых печей и т. п. привели к тому, что печи начали работать только в 1934 году.

Пуск печи начинался с сушки печи током при наличии на подине слоя кокса в 40-45 см. Во время сушки, продолжающейся около 4-х дней, ток давался в печь с перерывами. В печи происходило коксование швов подины и обжиг электрода. В конце четвертых суток печь начинали загружать шихтой и на следующий день из печи выпускался первый мет. лл.

Время ввода печей в эксплуатацию представлено в следующей таблице:

1934

№ печи	1	2	3	4	5	6

Дата первого выпуска	4/II	24/IV	20/VII	28/VIII	16/IX	3/X
----------------------	------	-------	--------	---------	-------	-----

Получение ферросилиция основано на восстановлении кремнезема углеродом при температуре выше 1450°. Восстановление кремния происходит по реакции: $\text{SiO}_2 + \text{C} = \text{Si} + 2\text{CO}$.

Наличие в шихте достаточного количества железа облегчает условия восстановления кремния, и способствует осаждению сплава на подину печи. В качестве сырья при выплавке ферросилиция применяется:

1. Кварц или кварцит с возможно большим содержанием кремнезема.

2. Кокс или коксик (при расстройстве хода пещи добавляется древесный уголь).

2. Железная и стальная стружка.

3. Железная руда.

В цехе выплавляется, главным образом, 45%-ный ферросилиций. 75%-ного ферросилиция в 34 году было выплавлено всего около 880 т. В процессе овладения полной мощностью печей средняя мощность, поглощаемая печами, постепенно повышалась. Динамика роста средней мощности по отдельным периодам представлена в таблице:

	1934 год				1935 год	
	I кварт.	II	III	IV	Январь	Февраль
	печь №1	сред. по цеху	сред. по цеху	сред. по цеху	сред. по цеху	сред. по цеху
Средн. мощн. (в kW)	6420	7660	7600 8250	8160	18900 9500	18900 9500

- Повышается также среднесуточный выпуск металла на каждую печь. Следует отметить, что повышение производительности в 1934 году следует отнести не за счет лучшего освоения печей, а за счет повышения поглощаемой печами мощности.

	1934 год				1935 год		
	I кварт.	II	III кв	IV	Январь	Феврал	Февраль
	печь № 1	сред, по цеху	сред, по цеху	сред, по цеху	сред по цеху	сред, по цеху	печь № 4
Среднесуточн. выплсвка одной печи*	25,2	29,5	28,6	30,0	31,4	37,4	41,9

Количество имевших место простоев для таких печей следует считать весьма большим и их можно объяснить не только конструктивными особенностями печей, но также недостаточным освоением печей, что вызвало несколько крупных аварий, и несвоевременным предупредительным ремонтом. Количество простоев за отдельные периоды приведено в таблице.

-	1934 год				1935 год		
	I кварт.	II	III	IV	Январь	Феврал	Февраль
	печь № 1	сред, цо цеху	сред, по цеху	сред, по цеху	сред, по цеху	сред, по цеху	печь № 4
% простоев без капиталн. ремоьта . . .	3,0	8,7	6,6	7,2	35,2	12,7	1,34

Удельные расходы сырья и энергии за отдельные периоды (на тонну металла) видны из таблицы на стр. 108.

_____ Относится к 24 часам работы.

Расходы сырья и электроэнергии на тонну 45%-ного ферросилиция за отдельные периоды также подтверждают недостаточное еще освоение печей и процесса выплавки ферросилиция.

	1 кварт. с:е.ь ЛА> 1	1 У 3 г о д			1 Ъ 3 5 д		
		И	III	IV	Январь	Феврал	Феврал
		сред, по цеху	сред, по цеху	сред, по цеху	сред. по цеху	сред, по цеху	печь № 4
Кварца (в кг)	ПО»	1125	1168	1200	1133	1111	1079
Жел. сгруж	308	374	412	448,-	467	504	478
Жел. руды	428	280	261	298	266	248	253
Кокса	646	610	662	677	514	538	600
Древ, угля	—	—	7	10	146	151	4
Энергии (в кВт)	6099	6242	6383	6604	6237	5716	5448

Только начиная с января 1935 года, произошел перелом;—производительность печей начала увеличиваться, расход энергии на единицу продукции начал снижаться. Особенно хорошие результаты показала печь № 4, показатели работы которой выделяем для сравнения.

Ближайшей задачей цеха являются достижение всеми остальными печами показателей печи ЛГ^о 4, которые тоже нельзя считать предельными.

ЦЕХ ФЕРРОХРОМА

I. ОПИСАНИЕ ЦЕХА

Для цеха феррохрома установлено следующее промзадание: в 3-х печах, мощностью 1600 kW, нужно выплавить 2000 т углеродистого и 2000 т рафинированного феррохрома; в 2-х печах, мощностью 1600 и 800 kW, должен выплавляться ферровольфрам.

Цех феррохрома запроектирован и построен в составе: 1. Шихтового склада с галлереей транспортеров, -2. Бункерного отделения, 3. Печного и остывочного пролета и 4. Копра и склада готовой продукции.

Шихтовый склад представляет собой деревянное сооружение, размером 42 х 6 м, с3-мя отделениями для руды, кокса и извести или известняка, с расчетом вмещения трехдневного запаса дробленых материалов, поступающих из подвесных бункеров дробильного цеха по ширококолейному ж. д. пути, идущему вдоль склада шихты. Хромистая руда, подается думпкарами, выгружается и хранится в открытом отделении склада. Коксик и известь подаются платформами и хранятся в закрытых отделениях склада. В складе шихтовые материалы вручную, лопатами или тачками, загружаются в специальную воронку (верхнее основание которой находится на уровне пола склада), отсюда по наклонному транспортеру, длиной 43,15^м, на ленте, размером 940 х 0,5 м, подаются в бункерное отделение на горизонтальный транспортер. В бункерном отделении на 8-ми колоннах подвешены в два ряда 12 железных бункеров (по 6 в каждом ряду). Объем каждого бункера—12 м³. Полезный объем всех бункеров— 144 м³. Помещение бункерного отделения состоит из 2-х этажей. Вдоль верхнего этажа, по середине его, над загрузочными отверстиями бункеров проходит горизонтальный транспортер, длиной 11,5 м, на ленте, размерами 23 х 0,6*, откуда материал, регулируемый кожанными „ножами“, попадает в тот или иной бункер. Нижний этаж бункерного отделения служит местом дозировки шихты. Здесь, из-под бункерных затворов, нужный материал высыпается в коробку, установленную на электрокаре, затем взвешивается на двухтонных платформенных весах, постатейных на уровне пола нижней части бункерного помещения, после чего подается к печам. Размеры бункерного отделения 20ХЮ м.

Здание цеха состоит из двух пролетов: печного и остывочного. К печному пролету с западной стороны примыкают печные подстанции. Печной пролет имеет в длину 83 и в ширину 16 м. В нем

ФЕРРОХРОМ

установлены в одну линию пять печей. Расстояние между осями печей 15 м. Печи шахтные, открытого типа, с угольными электродами, диаметром 350 мм. Electroды укреплены в электродержателях, которые моторами перемещаются вверх и вниз по вертикальным стойкам, поставленным на фундаменте сзади печи. Краткая характеристика печей:

№ пече й	Ф.рма	Мощн. (в kW)	Напряжение (в V)		Сила тока (в A)	Электро д	Диа- метр (в мм)
			Высоко е	Низкое			
1Д4 3 5	Электроз ав.	160	600	75, 90, ПО.	400	Набивно	350 •
		0	0	130 135. 160,	410	й	
		160	600	190, 225 80,	0	Угольны	
		0	0	100, 140	570	й	

Для удобства обслуживания печей — на высоте 2,8 м. от за водского пола построена железобетонная площадка, шириною 11 м. С этой площадки вручную производится загрузка печей шихтой, которая подвозится электрокарами, грузоподъемностью 750 кг.

Наращивание, перепуск и смена электродов производятся при помощи пятитонного крана, установленного в печном пролете. Этот кран служит для подачи Необходимых материалов из остывочного пролета на рабочую площадку.

Выплавленный в печах феррохром выпускается вместе со шлаком в неглубокие, футерованные изложницы, которые на тележках подаются по узкоколейному пути к леткам печей. Наполненные металлом и шлаком изложницы при помощи лебедок выкатываются в остывочный пролет.

Остывочный пролет имеет в длину 83 и в ширину 14 м. Он служит, как это показывает его название, главным образом, местом остывания металла и шлака. Пролет в настоящее время оборудован двумя пятитонными кранами, при помощи которых производится расстановка изложниц и освобождение их от застывшего металла и шлака. Остывшие слитки феррохрома очищаются от шлака и краном подаются на тележку, на которой по узкоколейному пути металл доставляется к копру для разбивки. Значительная часть слитков вследствие плохой производительности копра, разбивается в остывочном пролете вручную, с помощью кувалд.

Шлак, в зависимости от содержания в нем SiO_2 (что определяется по внешнему виду), сортируют на „богатый“ и „бедный“. Краном шлак погружают в думпкары или на железные платформы, которые подаются в цех по нормальному ширококолейному пути, проложенному вдоль остывочного пролета. Бедные шлаки вывозятся из цеха в отвал. Шлаки богатые, которые почти исключительно получаются при выплавке рафинированного феррохрома, идут обратно в печь на переплавку в смеси с рудой.

По пути, проходящему через остывочный пролет, в цех подаются все необходимые огнеупорные материалы, электродная масса, электроды, и т. д.

МО

На расстоянии 60 м от северного торца цеха построен копер. Копер оборудован катучей балочкой, грузоподъемностью в 2 тонны, для подачи слитков с тележки на стальной шабот и полутонной „бабой“, поднимающейся на высоту 10-12 метров при помощи лебедки.

В условиях работы цеха феррохрома, когда каждый слиток металла необходимо разбивать на куски, весом не более 15 кг, наличная „механизация“ копра является непригодной, совершенно недостаточной и делает копер чрезвычайно мало производительным.

Склад готовой продукции примыкает непосредственно к копру. Он представляет собой однопролетное здание, площадью 40X9 м, и разделен на 2 части:

- 1) отделение для очистки и упаковки металла и
- 2) складского помещения.

Пол складского помещения приподнят на 1300 мм от уровня пола (рельсового пути) для удобства погрузки ящиков с металлом в вагоны. Склад до сего времени полностью не закончен, в частности он еще не оборудован однотонным краном, который намечен по проекту и должен служить для переноски и складывания ящиков с металлом в штабели.

II. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

а) печи

Цех феррохрома вступил в эксплуатацию последовательно на протяжении: октябрь 1933 г.—август 1934 г. Все печи изготовлены Московским Электрозаводом комплектно с электрооборудованием. По своей конструкции печи сходны с феррохромовыми печами Челябинского завода, но невыгодно отличаются от последних чрезвычайно небрежным и грубым изготовлением всей механической части. Неполадки механической части отражаются на работе агрегатов, приводя к сравнительно большому количеству простоев печей.

Сравнивая наши печи с челябинскими, с точки зрения металлургии, мы увидим два весьма существенных отличия между ними определяющих их свойства в качестве металлургических агрегатов. Наши печи трехфазные, мощностью в 1600 kW, имеют внутренний диаметр 1800 мм и обслуживаются угольными электродами диаметром 350 мм.

Челябинские печи, несмотря на меньшую мощность (1300 kW) имеют внутренний диаметр в 2300 мм т. е. на 500 мм больше, ли диаметр электрода 400 мм. Опыт полуторагодичной работы показывает, что по своим размерам наши печи имеют наряду с некоторыми отрицательными и ряд положительных сторон.

Сравнительно малые размеры всех наших печей оказались вполне пригодными для выплавки феррохрома марки „4“ и для производства карбида кальция. Кроме того, мощность 1600 kW при данных размерах печей, значительно меньших, чем размеры челябинских печей, имеющих всего мощность в 1300 kW, создает в условиях

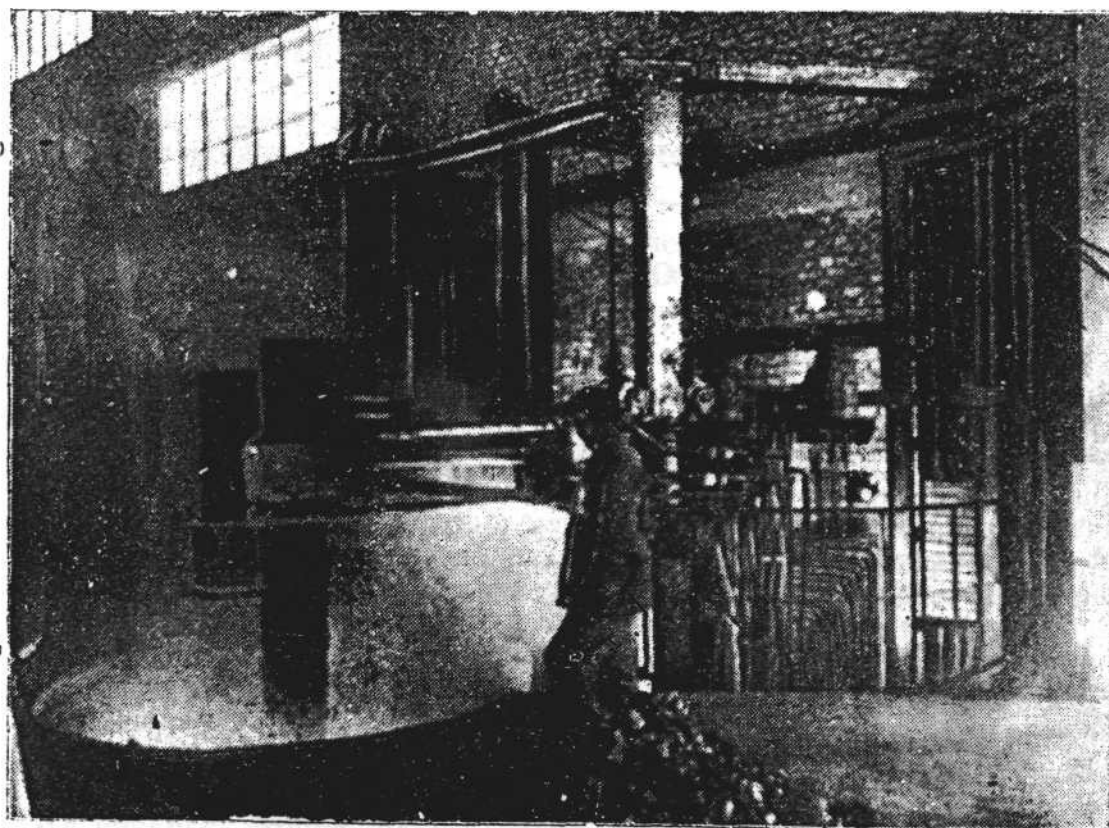
нашей печи большую удельную плотность энергии порядка 5, 6 kW / 1 кв. дециметр пода, обеспечивающую высокую температуру и горячий ход печи. Последние свойства весьма существенны для процессов, связанных с выплавкой так называемых комплексных сплавов.

В определенной мере, благодаря этим качествам наших печей, мы без особых трудностей добились успеха при выплавке в печи силикокальция в результате чего получили высокосортный сплав с содержанием до 32% Ca.

ФЕРРОХРОМ

Отрицательной стороной надо считать недостаточный диаметр внешнего кожуха печи, вследствие чего приходится огривчиваться тонким слоем футеровки стен печи. Это приводит к сравнительно недолговечной службе футеровки стен и к большой теплоотдаче внешнего кожуха печи, чрезвычайно сильно нагретого. Температура внешнего кожуха печи достигает 160-180°.

Большое преимущество наши печи имеют благодаря расположению летки печи против одного из электродов, что обеспечивает весьма выгодные условия для быстрой рлзделки летки. Последнее обстоятельство в условиях нашего производства в значительной мере обеспечивает рабочее состояние и нормальный ход печи.



Печь системы Геру для выплавки феррохрома

б) электроды

Второй важнейший элемент печи—электрод. Диаметр наших электродов, как уже было сказано, $=350$ мм. Плотность тока при этом $=7 \text{ А/см}^2$. Угольный электрод, благодаря такой нагрузке, обычно имеет тёмнокрасный цвет по всей своей длине вплоть до зажимных контактных пластин. Однако, в этих условиях мы достигли сравнительно неплохих показателей в отношении расхода электродов на тонну продукции. Если в январе 1934 года расход электродов достигал 180 кг на 1 т феррохрома, то уже февраль 34 г. даёт 150 кг на т, в марте имеем 115 кг на одну т, в апреле—95-100 кг, а на отдельных печах мы добились снижения расхода электродов до 90 кг на тонну. На Челябинском заводе, судя по техническому

отчету за

112

1934 г., расход электродов на тонну феррохрома марки „4" равен 158 кг набивных и 6 и угольных электродов.

На основании нашего опыта можно заключить, что такой сравнительно небольшой расход электродов на 1 тонну продукции объясняется, отчасти, небольшим диаметром электрода.

Электроды расходуются не только в зависимости от потребляемой мощности на единицу продукции, но и в зависимости от количества и свойств газов, выделяющихся из печи и обсаживающих электрод. Электроды меньшего диаметра имеют абсолютно меньшую поверхность соприкосновения с газами и меньше обсаживаются ими по времени в сравнении с электродами большего диаметра, принимаемых для таких мощностей.

Кроме того, если в начале мы имели много поломок электродов, главным образом, в месте свинчивания, вследствие отсутствия у нас надлежащей пасты для смазывания ниппелей (в Челябинске пользуются импортной пастой), то позднее, когда стали применять предложенную нами пасту, состоящую из смеси серебристого графита с сахарной пудрой, поломки были сведены на нет. Это обстоятельство в значительной мере также помогло снижению расхода электродов на тонн/продукции.

Отрицательная сторона наших электродов с большими плотностями тока состоит в частом прогаре контактных пластин, особенно при наличии несовершенного контакта их с электродами. В данном случае, ликвидация этого недостатка, связанного с большими и частыми простоями печей, должна идти по пути достижения наиболее совершенного контакта зажимных щек с электродами и в применении для подобных ферросплавных печей контактных зажимных пластин с водяным охлаждением.

В настоящее время все пять печей цеха феррохрома работают на набивных электродах.

Набивные электроды изготавливаются в цехе. Для этой цели из листового железа, толщиной 1 мм, изготавливаются кожухи, d—345 мм, с 4 ребрами внутри, шириной по 60 мм. По вертикали кожух сшивается точечной электросваркой; по горизонтали секции, длиной 1400 мм, свариваются автогеном. Длина электрода равно 4200 мм. Электродная масса, доставляемая из ДАЗ'а, размещается в коробках и ставится в электронагревательную печь, устроенную на рабочей площадке, и нагревается до температуры 80-100°. После этого нагретая масса забрасывается в кожух и вручную набивается трамбовками. В настоящее время рабочая часть электрода служит в среднем 56-60 часов, вместо 20-25 часов в среднем—в период освоения. В первое время новые электроды работали в течение 3-4 часов с неполной нагрузкой (для постепенного обжига рабочей части электрода). Теперь же мы даем полную нагрузку электроду через 1-1 1/2 часа после установки.

Уже в течение года набивные электроды вполне заменяют нам импортные—при постоянно повышающемся качестве их изготовления и эксплуатации. Это

несомненно является одним из крупных достижений коллектива цеха феррохрома.

Актуальной проблемой является сейчас вопрос о рациональном использовании -огарков от электродов. Правильное решение этой задачи приведет к значительному снижению себестоимости феррохрома. Рационально было бы перерабатывать эти огарки на электродном

-'^Л?:,.,|*-'''У<: т;-

. ' 113

ФЕРРОХРОМ

заводе ДАЗ'а вновь в электродную массу. Но к сожалению, руководство электродного завода пока не идет нам навстречу в этом отношении.

III. ОПЫТ РАБОТЫ ЦЕХА

Производственная мощность цеха нарастала из месяца в месяц при параллельном освоении производства коллективом цеха. Первая печь цеха феррохрома была пущена в пробную эксплуатацию 10/X-33 года. До января 1934 года одна печь с перерывами (из-за отсутствия электродов) выплавляла, главным образом, карбид кальция. Начиная с января 1934 г., в цехе работали две печи, при чем первая выплавляла феррохром., а вторая ферросилиций. Только в конце января 1934 г. было получено распоряжение печь № 2 также перевести на феррохром. С этих пор цех вплотную занялся выплавкой своей основной продукции— феррохрома. В последующие месяцы приходилось выплавлять на одной из печей несколько раз карбид кальция. В июне месяце 1934 года печь № 2 была поставлена для производства опытов по выплавке ферросилиция из бедных криворожских кварцитов, а в начале сентября на печи № 2 выплавлялся силикокальций.

В самом начале 1934 года—цех, печи которого были предназначены для выплавки высокоуглеродистого феррохрома (футеровка подин из угольных блоков), столкнулся с новым ОСТ, в котором марка феррохрома с содержанием углерода в 6-8% отсутствовала.

Надо было быстро перестроиться и разработать метод выплавки феррохрома марки „4“, с содержанием углерода от 4-6%. До этого времени в СССР не было разработанного метода выплавки феррохрома данной марки. Инженерно-технические работники цеха пришли ошупью к мысли о применении для этой цели, отчасти, ферросилиция в качестве восстановителя. Первые шаги показали возможность снижения углерода в феррохроме, благодаря присадке небольших количеств ферросилиция. На этой основе в начале марта при помощи бригады ЛИМ'а были проведены опыты на первой печи, давшие до 50% выхода феррохрома марки „4“ Путь был нащупан, и впоследствии цех провел работу по усовершенствованию и детальной разработке этого метода, получившего название „смешанного процесса“, так как в качестве восстановителя в шихту идут кокс и ферросилиций (отсевы цеха ферросилиция).

В процессе работы нами были испробованы два метода загрузки шихты в печь.

Первый, так называемый раздельный, заключался в следующем: сначала в печь задавалась шихта из перемешанной руды, кокса и известняка, а ферросилиций задавался в печь спустя некоторое время, отдельно и небольшими порциями в расплавленные лунки около электродов.

Второй метод состоял в загрузке в печь всей шихты, в том числе и ферро'силиция в перемешанном виде.

Опыт показал, что в первом случае *(с раздельной загрузкой) выход стандартной продукции был больший,

при несколько пониженном расходе ферросилиция в сравнении со вторым методом. Поэтому мы в дальнейшем применяем метод плавов с отдельной загрузкой ферросилиция.

Если сравнить цифры выхода стандартной продукции марки „4" по месяцам, то мы увидим, что уже в июне цех достиг почти освоения этой марки феррохрома на набивных электродах.

114 • ' , , . ..•;■;.' ..Г':,■:-:

В настоящее время процент попадания в анализ по всем 3-м элементам: Cr, Si и C превышает 90%.

(1934 год)

	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль
Всего тонн Стандартный, марки „4“ (в %)	67,8 2,6	147 28,1	293 27,9	183, 9 38	246, 6 56,6	260 84	529, 5 85

Расход электроэнергии на тонну продукции в январе достигал 8000 kW, в декабре имеем в среднем 5500 kW. Цифры расхода хромистой руды по месяцам не показательны, так как на завод поступали руды с различным содержанием Cr_2O_3 —от 23 до 44%. В среднем за 1934 год расход руды на 1 т годной продукции=2928 кг.

Большим недочетом при производстве феррохрома марки „4“ описанным методом надо считать наличие в шлаках слоя, обогащенного окисью хрома. Слой этот образуется и оседает на границе нижней части шлака и металла и по существу состоит из неиспользованной части руды.

Это объясняется, с одной стороны, недостатком восстановителя при частой загрузке печей хромистой рудой без анализа, и, с другой стороны, это надо отнести также за счет несовершенства самого метода плавки. В последнее время благодаря изменению метода завалки отсеков ферросилиция (они сейчас загружаются по всей поверхности ванны, раньше отсеки давались, главным образом, в лунки вокруг электродов), частому перемешиванию ванны в период доводки и некоторому увеличению количества восстановителя к основности шлаков,—получены бедные шлаки, почти совершенно лишенные обогащенного слоя. Это говорит о том, что мы стоим уже на пути полной ликвидации так называемого рудного слоя шлака.

Первая кампания по выплавке феррохрома марки „0“ была проведена 6/VIII—21/VIII-34 г. при помощи „бригады ЛИМ“а (руководитель инж. Алексеевский) на основе результатов работы той-же бригады в Челябинске в 1931-1932 г.

Расчет шихты был произведен с учетом коэффициента использования хромистой руды—55%. Шихта состояла из 100 кг руды со средним содержанием Cr_2O_3 —39,8%, 14 кг ферросилиция (75% Si) и 30 кг известняка. Впоследствии количество ферросилиция на колошу было уменьшено до 13 кг, известняка до 20 кг. Количество колош на плавку колебалось в пределах 18-16. Плавки производились на 3-й печи, выплавлявшей до того феррохром марки „4“.

Электрический режим: 130 V; 7000A.

Метод ведения плавки состоял в следующем: сразу после заделки летки осторожно набиралась полная нагрузка для предупреждения возможности науглероживания металла электродами. Первоначальная загрузка состояла из 2-3 колош шихты с преобладающим

количеством известняка; затем постепенно загружалась оставшая часть шихты. Ферросилиций задавался в количестве 50-70 кг в первую половину плавки: остальной ферросилиций (75%Si) задавался в

ФЕРРОХРОМ

лунки в процессе проплавления. Ванна периодически перемешивалась и после окончательной ее доводки производился выпуск.

Всего за кампанию с 6/VIII по 21/VIII проведено 124 плавки и израсходовано:

	хромистой руды . . •...-....	158400 кг
	известняка	32910 „
	извести.....	6460 „
	75% ферросилиция.....	20474 „
	электродов.....	7570 „
J	электроэнергии.....	312200 kWh
Выплавлено годного металла всего за кампанию:		
	феррохрома марки „4".....	1350 кг
	„ „3".....	695 „
	„ „2" •.....	8051 „
	„ „1".....	2413 „
	- „0" • • ' '.....	1801 „
	Итого:.....	24310 кг.

Выход марки „0"—48,4%.

Расход материалов, электродов и электроэнергии на тонну-годного:

хромистой руды.....•	6510 кг
75% ферросилиция.....	842 „
извести.....	264 „
известняка.....	1350 „
электродов . . •.....;.....	310 „
электроэнергии	12840kWh.

Коэффициент использования хромистой руды, учитывая, что сред ний анализ по хрому—53%,—

$$\frac{24310 \times 53}{158400 \times 39,8 \times 0,685} \quad \text{ч} \quad J$$

В октябре-ноябре 1934 г. работа по выплавке марки „0" тем же методом дала в итоге не лучшие результаты.

С ноября 1934 г. до марта 1935 г. в цехе рафинированный феррохром не выплавлялся из-за отсутствия 75% ферросилиция.

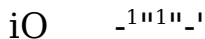
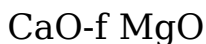
10/II35 г., в связи с получением 75% ферросилиция из Челябинска, 3-я печь после длительной кампании на карбид кальция вновь была поставлена на выплавку рафинированного феррохрома. Подина печи состояла из металлического феррохрома марки „4". Учитывая последний опыт Челябинского завода, получившего хорошие результаты по выплавке безуглеродистого феррохрома при работе на высоких напряжениях (180-200V), мы, по предложению электроотдела Запо-рожстали, переключили низкую сторону трансформатора 3-й печи с треугольника на звезду и тем самым повысили у себя напряжение с 130 до 225 V, при силе тока—4100 А. Это мероприятие значительно облегчило нам борьбу с углеродом, переходящим в металл от электродов, т. к. при работе на высоком напряжении мы имеем в печи открытый дуговой режим, что предохраняет металл и шлак от соприкосновения с набивным электродом. Но, кроме этого, мы на этот раз отказались от метода инж. Алексеевского и решили испробовать метод, основанный на новых научных данных, предложенный нам научным сотрудником Московского Института Стали инж. Боголю-

бовым. Метод этот состоит в применении для выплавки безуглеро-

116

ЗАПОРОЖСТАЛЬ

разработанной инж. В. Я. Языковым, и рассчитывается так, чтобы отношения



причем в основании отношение

Из-за отсутствия доломита мы вынуждены были основность шлака поддерживать, главным образом, за счет CaO .

Шихта была подсчитана из расчета полного восстановления Cr_2O_3 и FeO из руды. Состав колоши был определен в 100 кг руды (среднее содержание Cr_2O_3 —40%), 70 кг известняка или 50 кг извести и 19 кг 75% ферросилиция.

За время с 11/III по 31 /III было проведено 228 плавок и израсходовано материалов:

хромистой руды	2614	кг
75% _в ферросилиция	4838	л
извести	7192	п
известняка	7509	л
электродов	8000	л
электроэнергии	4824	kWh.

Выплавлено годного металла—64551 $\frac{24}{780}$ кг кг.

Из них: феррохрома марки „2“

1"	6442	я
5602		п
1308		п

" Выход марки „0" и „00" — 89%.

Расход материалов, электродов и
электроэнергии на тонну годного

хромистой руды	1114	я
75% ферросилиция	1163	и
извести	124	я
известняка	7349	kWh.
электродов		ды,
электроэнергии		

Коэффициент использования хромистой руды, учитывая, что средний анализ металла по хрому = 56%.—

«551X56
.261480X40X0,685

Сопоставление этих расходных коэффициентов и показателей по выходу безуглеродистого феррохрома марки „0" и „00" с данными кампании, проведенной у нас бригадой ЛИМ'а в августе 1934 г., показывает насколько метод инженера Алексеевского отстал от последних

достижений в области металлургии безуглеродистого феррохрома.

ФЕРРОХРОМ

Необходимо еще подчеркнуть, что приведенные в данной статье данные являются итогами работы по новому методу только первых двух декад.

Дальнейшая работа даст еще лучшие показатели. Увеличивается производительность печи и процент выхода годного марки „О" и „00" Попадание в анализ доходит до 100%. Нет сомнения, что это приведет к еще большему снижению расходных коэффициентов и к повышению коэффициента использования хромистой руды. В отношении расхода хромистой руды мы уже перегнали челябинцев. У них расход хромистой руды на тонну безуглеродистого феррохрома равняется 5500 кг, у нас— 4050 «г. Мы можем сейчас с полным правом заявить, что марку „0" коллектив цеха феррохрома освоил с хорошими показателями.

Очередь за маркой „00".

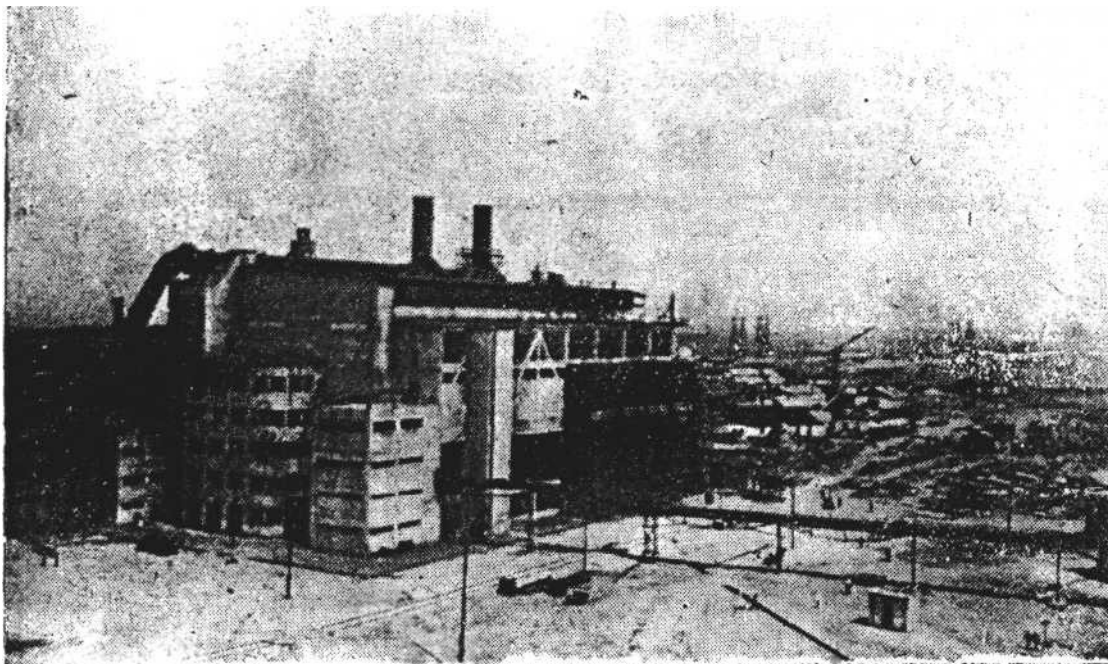
ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВО ЗАПОРОЖСТАЛИ

Энергетическое хозяйство Запорожстали является чрезвычайно крупным участком комбината и по своему экономическому значению в общем балансе поеледнего заняло 11,64% бюджета в 1934 г.

В настоящее время энергоцехи не достигли еще своей проектной мощности и эксплуатация их сопровождается, почти на всех участках, строительством, монтажем и пуском новых агрегатов.

Крупнейшие металлургические объекты, запроектированные и построенные на площадке комбината, потребовали наиболее современных и мощных силовых установок.

В теплотехническом отношении построенная воздуходувная станция должна быть особо отмечена, т. к. является единственной в СССР, где будет осуществляться предварительный подогрев газа при сжигании его под паровыми котлами.



Турбовоздухоувная станция

Отдельные цехи энергохозяйства являются строго специализированными по роду своего производства, но большинство их зависимы друг от друга.

Приводимая таблица на стр. 120 дает краткую характеристику цехов по вырабатываемой продукции и связь их с металлургическими цехами комбината.

■'•
"., ■:.. ' ■'

)

ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВО

Энергетические цехи по роду мой энергии	Род вырабатываемой мой энергии	Какие цехи и объекты снабжает
1. Газовый цех Включает При газификации объединит и повысительную станции. а также новую станцию и линейную сеть 2. Цех водоснабжения Включаем насосную станцию на берегу реки. насосную 2-го этажа — главную металлургического цеха. насосную завода расплавов и все заводские и сети 3. Турбовоздуховодная станция Включает кв. котельную и новый зал 4. Паротепловой цех Состоит из ряда новых, установленных заводах комбината. имущественно для питательных целей 5. Компрессорные станции * 1) Завода инструмен- тальных сталей 2) Ремонтно мех. цеха завода. 3) Доменного цеха и 4) Завода ферроспла- вов Р	Очищенный копый газ Воды из Днепра с личными давления и обратная линия из брызгальных сейфов Пар повышенного давления Р=31.5 атм.. новый воздух для плавиль- ных печей атм. Пар насыщенный, повышенного давления— 4—5 атм. Горячая вода при t=80° С < Сжатый воздух давления Р=6-7 атм	1) Доменный цех— первый. 2) станция—котлы. 3) Впоследствии — в смеси с коксовым и газовым газом— металлургические печи завода и коксовые КХЗ № 27 Все цехи и комбината Доменный цех новый воздух для коксохимического (пар 12—17 атм.). новую насосную (пар резервных паровых бин) Все заводы ЗИС, РМЗ, ШДЗ, доменный цех, новая лаборатория, контора 1) Кузница ЗИС'а и пл. цеха 2) Кузница РМЗ. 3) Доменный цех и 4) Цехи завода ферро- сплавов

Не входят в управление главного энергетика.

ЗАПОРОВЫЙ КОТЕЛЬНЫЙ

Запорожсталь является крупнейшим потребителем топлива. Главный расход его приходится на доменные печи, от которых энергоцехи, а впоследствии и технологические печи, получают отходы доменного производства — колошниковый газ и коксовые отсе́вы.

Для характеристики комбината, как топливопотребителя, приводим некоторые цифры топливного баланса, характеризующие расход топлива за 1934 год, а именно: привозного—561057,8 т, условного—705811,1 т. ■

ТУРБО ВОЗДУХОДУВНАЯ СТАНЦИЯ

Турбовоздуходувная станция расположена в центре завода вблизи доменных печей.

Само здание представляет собою железобетонную коробку, состоящую из трех основных рамных конструкций. Первая часть здания служит бункерным коридором, для еще не установленного, пыле-приготовительного устройства, вторая часть — для насосного коридора и дымососной галлерей. Обе эти части перекрыты фермами, образуя обширное по кубатуре помещение котельной.

Между насосным помещением и фасадной стеной расположен машинный зал, обращенный к доменным печам. Фасадная стена машинного зала имеет также рамную конструкцию, на которую вынесены главные воздухопроводы, распределяющие воздух на домны.

Общая длина машинного зала, рассчитанная на 2 очереди, как и длина насосного коридора, составляет 78 м. Длина же котельного отеления, с расчетом размещения 4 котлов, равна 66 м. Высота по верхней отметке здания около 33 м. Кубатура главного помещения станции без южных торцевых пристроек (временная водоочистка, контора и обслуживающие помещения) составляет около 92000 м³.

КОТЕЛЬНАЯ

а) *Котел.* В настоящее время в котельной работают 2 вертикально водотрубных трехбарабанных котла.

Эти котлы повышенного давления на 31,5 атм. являются мощными агрегатами немецкой фирмы Штейн-Мюллер с поверхностью нагрева самого котла 1500 м², экрана 508 м², воздушного экономайзера 3680 м² и газового подогревателя 2350 м². Оба экономайзера— пластинчатые и построены фирмой Фрейлих. Каждый котельный агрегат оборудован газо-пылеугольной топкой, объемом до 680 л³.

Котлы предназначены для работы в первый период эксплуата-
ции на доменном газе, а при перерывах в подаче такового—
на мазуте. В дальнейшем они будут работать на
пылеугольном топливе
в смеси с доменным газом, причем оборудование для
сжигания
мазута будет полностью сохранено, как аварийное и

для
котлов.

растопки

Каждый котел рассчитан на паропроизводительность 100 т час нормально и 120 /л/час максимально при работе на подогретом газе и пыли. В настоящее же время, при работе на холодном газе, парос'ем достигает лишь 80-95 /л/час. Перегреватель с поверхностью нагрева в 960 м² обеспечивает температуру перегретого пара до 460 °С. Установленные терморегуляторы в передних барабанах котлов дают с'явление температуры до 420'С Давление пара в котле в 31,5 атм. является стандартным для принятого турбосилового оборудования, установленного в СССР в период 1-й пятилетки.

ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВО

б) *Топка.* Котел оборудован топкой с 4-мя горизонтальными ячейковыми горелками для доменного газа системы Гако. Каждая горелка разделена на две секции, работающие независимо, и имеет сверху по два подвода газа диаметром 650 мм и два подвода* воздуха по 77 мм

Котел № 2. Вид сбоку, со стороны циркуляционных труб'

снизу. Каждый такой подвод снабжен своим шибером. Горелки рассчитаны на пропуск до 180.000 л³/час газа. При максимальной производительности котла в 120 /я/час, расход газа равен 110,000 м³/час.

Через некоторые ячейки горелок пропущены форсунки с механическим распылом мазута в количестве 24 штук, расположенные в четырех горелках по группам в 6 штук. Подача мазута производится насосами из нефтекачки, расположенной в 80 м от торцевой стены котельной. Для бесперебойной работы мазутных форсунок мазут подается нагретым до 80-90°C при давлении 12-13 атм. перед форсунками.

Подача доменного газа производится под давлением до 200-250 мм в. с. от газоочистительной станции. В настоящее время эксплуатация котлов ведется на холодном газе, вследствие неоконченного монтажа компенсаторов, газопроводов и отсасывающей вентиляционной установки из пространства между газовым и воздушным экономайзерами, куда может просачиваться газ через неминуемые неплотности и образовывать с воздухом взрывчатую смесь. По проекту газ должен подогреваться до 200-250°C, а воздух до 250°C. При работе же на холодном газе воздух подогревается до 350-400°C.

При осуществлении газификации комбината котельная будет не полностью снабжаться доменным газом. Недостающий газ будет заменен пылью антрацитового, штыба с теплотворной способностью — 5500 кал/кг. Для этого к каждому котлу будет установлено по две углепомольных мельн. производительностью 8т/ч. Из мельниц угольная пыль будет идти через мельничные зихтера, отделяющие крупные частицы, после чего поступает в циклоны и затем в пылеугольные бункера, откуда через питатели в пылепроводы и, под действием вентиляторов, смешанная с воздухом пыль будет подаваться в угольные горелки топок. Количество пылевых горелов для котлов Штейн-Мюллера, расположенных вверху топок с выводом факела вниз для создания U-образного факела, будет по 16 штук на каждый агрегат.

Экран топки включен в общую систему циркуляции котла и состоит из следующих трех частей:

1) двух боковых вертикальных экранов у задней и передней стенки, 2) грануляционной решетки, присоединенной к экрану задней стенки, и 3) экрана золы воронки.

В настоящее время при работе на доменном газе, для повышения температуры в топке, экран имеет значительное закрытие кирпичем (до 60% поверхности). При работе на пылевидном топливе защита будет снята.

Ввиду разнообразия сортов топлива, сжигаемого под котлами (газ, мазут и впоследствии пыль), для регулирования в постоянных пределах температуры пара — котел оборудован специальной установкой для частичного охлаждения пара, путем перепуска всего или части его через „холодильники“ в переднем барабане котла. Этот терморегулятор сейчас эксплуатируется вручную, но впоследствии будет автоматизирован.

Для воздухоподачи в топку установлены на каждый котел по 2. вентилятора двухстороннего

всасывания, производительностью 135.000 Л1³/час каждый. Мощность мотора 400 л. с. при 960 об/мин, для максимальной нагрузки. Эти вентиляторы расположены на 4 этаже насосного коридора.

Напор воздуха в 300 мм в. с. после вентилятора обеспечивает необходимое давление перед газовыми форсунками в 50-75 мм, в. с.

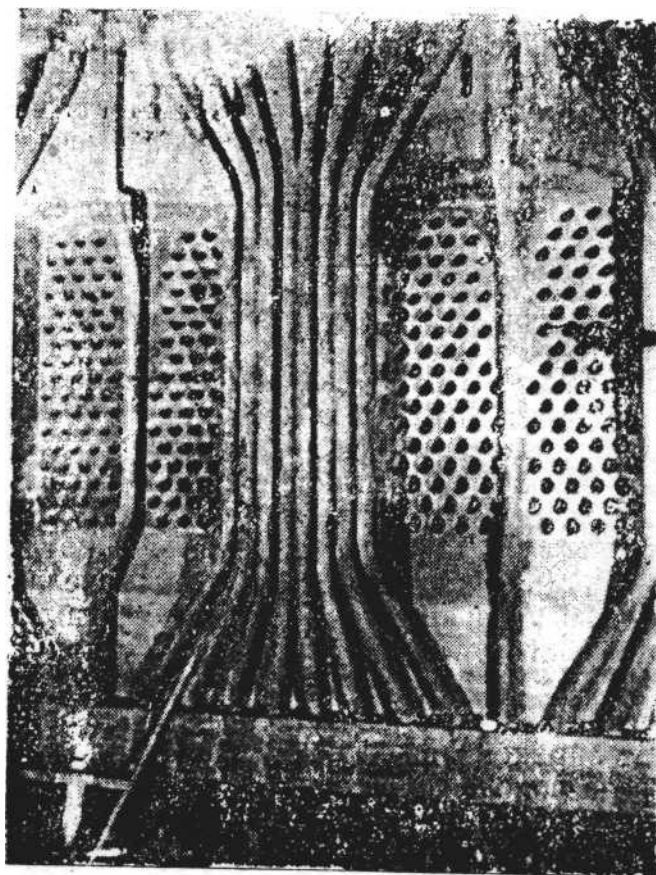
Дымососная установка расположена на пятом этаже насосного коридора и состоит из сдвоенного дымососа с максимальной

•

ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВО

производительностью в 400.000 м³/час, с 2 моторами в 450 и 200 л. с. для различных режимов работы котла.

Кроме дымососов, установка имеет 2 циклона для улавливания золы и два вентилятора по 40 л. с. для прогонки дымовых газов. Выбрасывание дымовых газов осуществляется через дымовую трубу, индивидуальную для каждого котла и опирающуюся на общую раму дымососной установки. Высота трубы от крыши около 11 м; диаметр ее—4200 мм.



Ячейковые горелки и трубы экрана передней стенки

в) *Вооподготовка.* Котлы турбовоздуходувной станции питаются ■ смесью химически очищенной воды с конденсатом турбин, подогретой до 140°C.

Химочистка сырой воды производится в содово-известковой водоочистке сист. Гордон, произвол, до 50 т/час, расположенной в башне, пристроенной к торцевой стене (эта водоочистка является временной, т. к. строится новая пермутитовая водочистка, производительностью до 150 т/час, расположенная недалеко от ТВС). Отсюда вода с температурой в 80-85°C поступает в баки химочищенной воды при помощи насосов и расходуется на питание, предварительно проходя через деаэраторы и подогреватели высокого давления.

Деаэрация химочищенной воды производится в деаэраторах сие темы ЛМЗ, производительностью по 50 /«/час каждый. Подача к яим химочищенной воды из баков ! производится специальными

До смешения конденсат турбин^{У1} предварительно проходит через подогреватели низкого давления. После смешения смесь поступает к насосам высокого давления, потом прогоняется через подогреватели высокого давления, обогреваемые паром давления 10,6 атм., и нагретая до 140-150°С поступает в котел. Фосфатирование воды производится путем периодического ввода в котел раствора тринатриума-фосфата из баков, установленных в 5 этаже насосного коридора.

* МАШИННЫЙ ЗАЛ

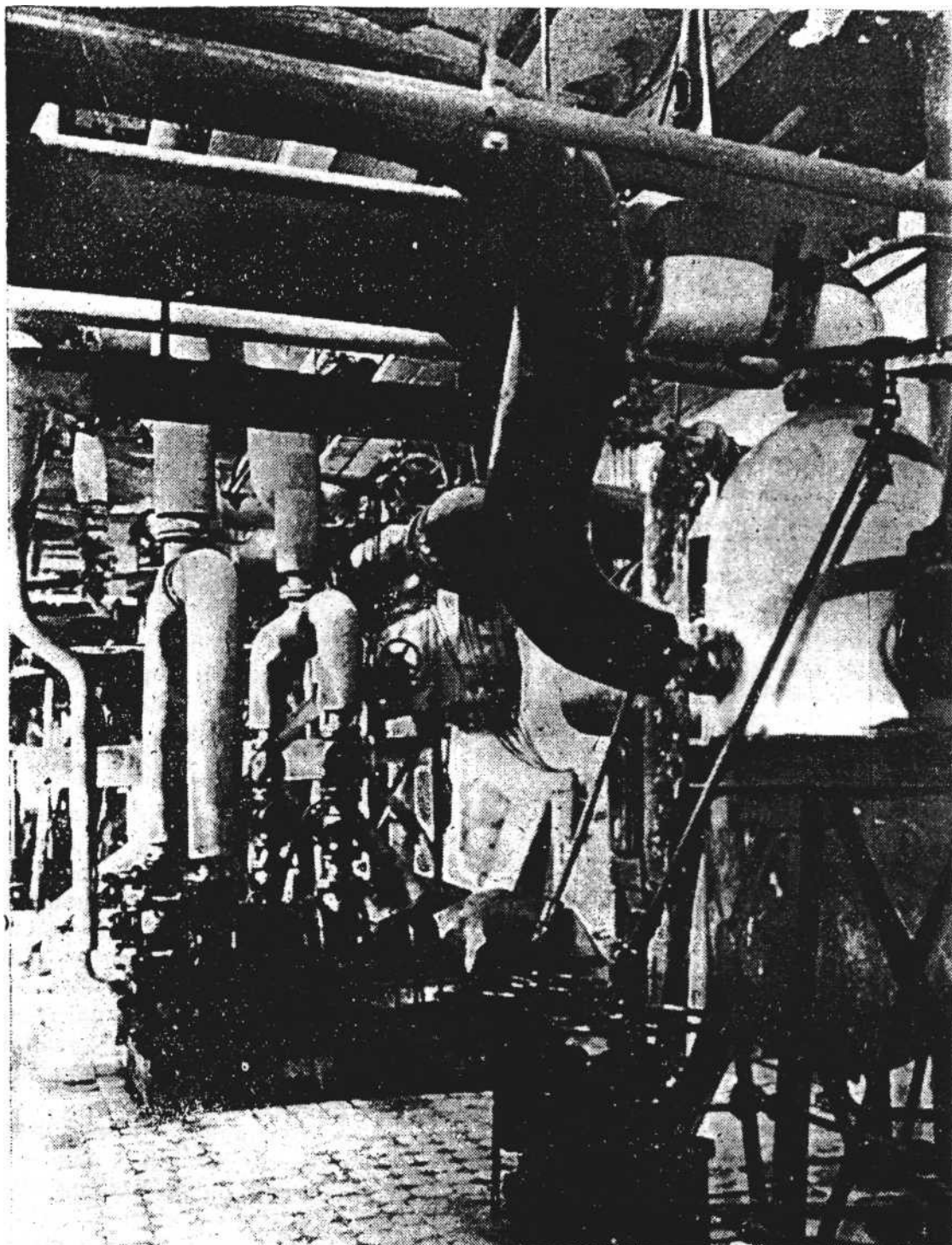
Весь агрегат регулируется регулятором постоянного объема. Кроме этого, он снабжен центробежным регулятором—максималом и запасным механизмом.

который выключает стопорный клапан при превышении максимальных Оборотов свыше 5'7₀.

Регулятор постоянного объема находится под действием сопла, помещенного во всасывающей трубе к воздуходувной части, и регулирует число оборотов турбины для поддержания постоянного количества воздуха.

Турбовоздуходувка ДЕС имеет масляную систему, состоящую из приводного масляного насоса, резервуара, фильтра, двухступенчатых

охладителей трубопровода к подшипникам и гидравлически действующего механизма клапанов. Масло высокого давления подается для работы перераспределительных клапанов, низкого—для смазки



Питательные насосы Черпелли

подшипников. Кроме этой системы, имеется добавочный масляный , насос с паровым приводом, включаемый для пуска турбины.

По проекту отбор 10,6 атм. должен итти в паропровод редуцированного пара 10,6 атм. и утилизироваться в подогревателе

питательной воды высокого давления, поверхностью нагрева 40 м², который расположен в насосном отделении. Отбор 1,3 атм. также должен идти в свою линию и утилизироваться в подогревателе низкого давления для конденсата и дренажа паропроводов, поверхностью нагрева 30 м². Кроме того, отборный пар должен идти в водопод-готовительные устройства—водоочистка и деаэрактор, но по вышеуказанным дефектам обратных клапанов регенеративный цикл станции не осуществляется.

Для подогрева сырой воды в сопловом аппарате водоочистки Гордон используется, кроме того, еще пар, получающийся в расширительном баке, куда поступает продувочная вода от непрерывной продувки котлов.

Конденсатор турбины ДЭС оборудован двумя циркуляционными насосами, один из которых имеет резервный паровой привод, и двумя конденсатными насосами, из которых один также имеет паровой привод. К циркуляционным насосам подводится охлажденная вода от брызгальных бассейнов. Каждый циркуляционный насос питает свою половину двойного конденсатора, так что в работе находятся оба насоса. Во время эксплуатации имеется возможность переключения обоих насосов на любую половину конденсатора или на обе вместе.

Для возможной работы на выхлоп от каждой турбины имеется выхлопной паропровод $d=600$ мм, идущий с общую выхлопную магистраль, которая выводится наружу через крышу котельного отделения. В эту же магистраль выводятся выхлопные трубопроводы от паровых питательных насосов.

Выхлопные магистрали от циркуляционных и конденсатных насосов отводятся в линию 1,3 атм. для использования в подогревателях низкого давления. Эти же магистрали могут быть переключаемы на общую выхлопную линию.

Турбина ВВС—двухцилиндровая, активно-реактивного типа, со с двойным конденсатором той же фирмы, поверхностью нагрева 1100 м². Для отсасывания воздуха из конденсатора установлен ручный для турбин этой фирмы водоструйный эжектор. Для обслуживания конденсатора имеются 3 насосных агрегата: 1) конденсаторный насос для подачи воды в эжектор, асинхронный мотор и паровая турбина для привода указанных насосов, 2) насосный агрегат, состоящий из циркуляционного насоса, электромотора и паровой турбины, и 3) насосный агрегат, состоящий из циркуляционного насоса и электромоторного привода.

Мощность турбины 6300 kW нормально и 8800 kW максимально; число об/мин.—2500-3000. Пер давлением 26-28 атм. при температуре в 400°C. Турбина имеет два отбора, из которых один основной в середине цилиндра низкого давления при $P=0,87$ атм. с нормальным количеством отбора в 2,5 л/час и до 4 м/час максимального отбора. Другой отбор, вспомогательный, между цилиндрами высокого и низкого давления, устанавливаемый от руки, при $P=3,3$ атм. Количество пара фирмой не указано.

v Разные параметры отборного пара у турбин ДЭС и

ВВС не дают возможности включения отборов в одну линию.

Воздуходувка ВВС—двухстороннего всоса рассчитана на подачу воздуха при аналогичных параметрах с машиной ДЕС в количестве от 2900 до 3100 л³/мин. Всос воздуха у машины ВВС происходит

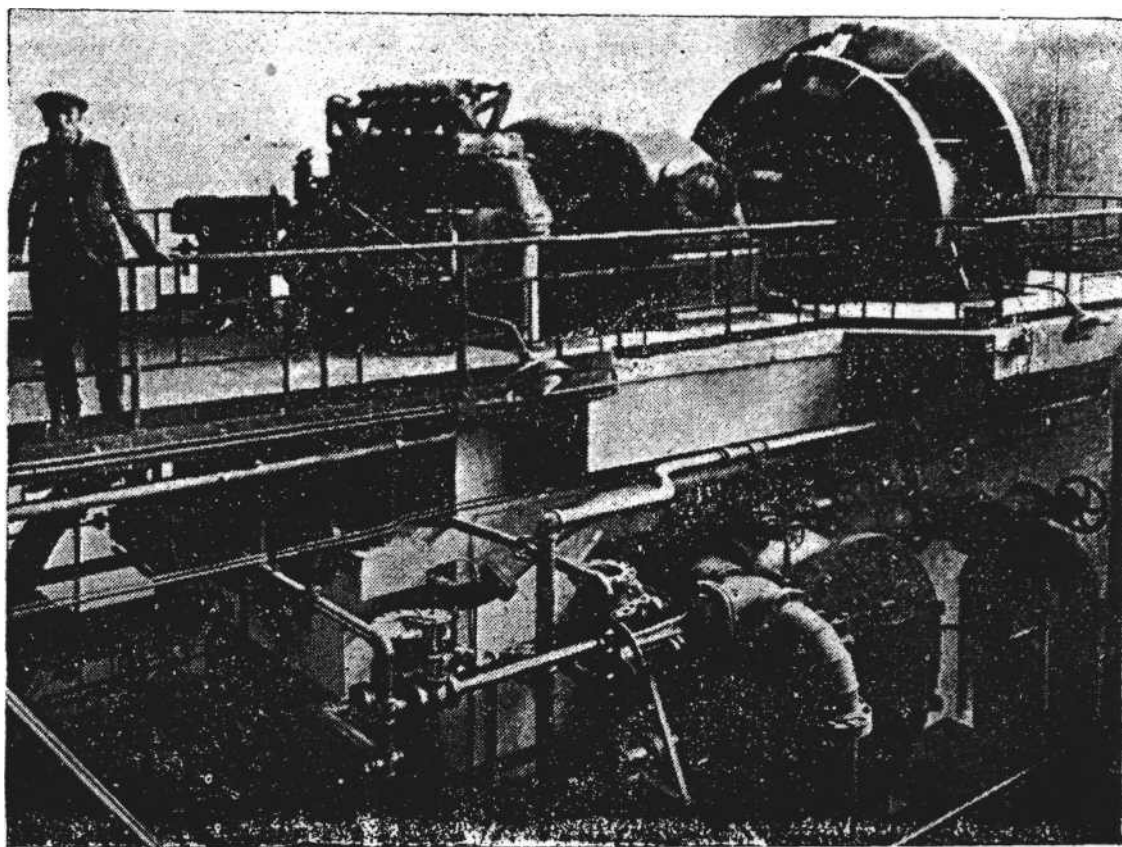
' .W- . ■ • . ' V' , ::.'
ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВО

'127

через воздушные фильтры Дельбзг; машины же ДЕС получают воздух без фильтрации.

Всасывающий трубопровод у каждой турбины установлен вертикально, снаружи фасадной стороны машинного зала. Трубы имеют наверху уширения в виде корпуса и снабжены колпаком и сеткой для защиты от воды, снега и крупных частиц, могущих быть засосанными в трубу.

При работе вхолостую (напр., при временных остановках доменных печей) или при повышении давления в нагнетательной линии воздуходувки специальный обводный клапан перепускает сжатый воздух во всасывающую трубу. При аварийных же случаях или



Турбовоздуходувка ДЕС

при порче „бай-пасса" сжатый воздух от каждой турбины может быть выпущен через выхлопные магистрали, которые выведены наружу и закрываются задвижками с ручным приводом.

НАСОСНЫЙ КОРИДОР

Первый этаж насосного отделения занят под редуционные установки, которые состоят из двух редукторов по 50 яг/час каждый, редуцирующих пар с 2 атм до 17 атм. для нужд коксохимзавода и доменного цеха, одного редуктора на 6 /я/час с 30 атм на 17 атм, подающего пар на нефтеснабжение, одного редуктора на 20 /я/час при 10 атм. для нужд деаэрации, подогревателей высокого давления и водоочистки, одного редуктора на 10 т/час

128

-;.. • .. ■-■.. : . . "■
,.:/■•■•

ЗАПОРОЖСТАЛЬ

с 10 атм. на 4 атм для водоочистки, одного редуктора на 5 от/час с 10 атм. на *,3 йтм. для деаэраторов и подогревателей низкого давления.

Кроме того, здесь расположены 5 питательных насосов, из которых 2 паровых и 3 электромоторных, три подогревателя высокого давления (подогреватели низкого давления установлены около турбин), деа деаэрационных насоса и дренажные баки с насосами. Под полом этого отделения проходит канал с магистралью сливной циркуляционной воды, идущей на брызгальный бассейн. Здесь же проходит коммуникация паро-водопроводов высокого и низкого давления и главные питательные водяные магистрали высокого давления.

Краткая характеристика насосов ТВС дана в таблице

1 № п/п	Назначение насоса и место его установки	Количество	Тип и фирма насоса	Параметры перегоняемой воды	Произв. и напор, создав, насосом (л/с³/час/атм.)	Количество об/мин.	Привод насоса	Мощность привода
1	Питательные, насосы высокого давления. Насосное отделение	2	Центробежный Черпелли	Питательн. вода, нагретая до 140°C	120/37	2700	Электромотор, 3-х фазный, 600 V, Клеричи-Милани	и
2	То же	2	■	■	180/37	3500	Турбина Р-26 атм. t=400°C	о ч* о го
3	Питательный насос высокого давления. Насосное отделение	1	Центробежный ЛМЗ	■	164/41	1740	Электромотор, 3-х фазный, с контакт, кольц. 6000 V, Электросила	
4	Насос для подачи сырой воды в систему водоочистки	2	Центробежный ХЭМЗ	Неочищ. вода, холодная, получ. с береговых станций	55/5,5	1450	Эл. мотор ХЭМЗ Т-1500/29	—
5	Насос для подачи химочищенной воды в баки хим. очищенной воды	2	Центробежный 3-д им. Фрунзе	Химочищенная вода t-60°-70°C	83/5,0	1450	То же	—

6	Деаэратср: ше насосы для подтчи воды в деаэраторы	2	Центро- бежный з-а Борец 2- т—2115	Вода из баков хим. очищенно й воды t=50- 60°C	50/2,0	96 0	Мотор ХЭМЗ 220/360 V тип 1000/29	
---	---	---	--	---	--------	---------	--	--

ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВО

№	Назначение насоса и место его установки	Количество	Тип и фирма насоса	Параметры перегоняемой ВОДУ	Произв. и напор, создав, насос-ом (и)/час/атм.	Количество об/м-ин.	Привод	Мощность привода
7	Деаэрационные насосы для подачи обез-воздушенно й воды в	2	Т о ж е	Вода из деаэрато К В t=90°C	50/3,0	960	Т о ж е	
8	Дренажные насосы	1	Центр о-бежные		96/3,5	1450	Мотор ХЭМЗ трехфазный	л 1/5 0" CN
9	Насосы для подачи реактивов	2	Центробе жн. Кардовск ого завода	Реактив ы	30/2,5	1450	Мотор ХЭМЗ 380 V	
10	Для выкачива- ния во ы из расширит, баков	2	Т о ж е	В >да	30/2,5	1450	Т о ж е	& г*
11	Вспомог. тельные для турбин. Цирку я-ционные турбины ДЕС	2	Центробе жн. для подачи охлажда ющей воды	Вода t=10°C	188/3,0	1400	Эл. мотор 2061-1000 Электро-сила	о ч
12	Т о ж е	2	Т о ж е	Т о ж е	1260/3,0	900	Турбина с редуктор ом	о • о сп
13	Конденсатные турбины ДЕС	2	Центробе жн. для откач и конденса та	Конденса -. t=50°-40°C	45/3,0	1460	Мотор ко-ротко-замк. 380 V	и о
14	Т о ж е	2	Т о ж е	Т о ж е	.. 45/3,0	1500	Турбина	/ о

Второй этаж насосного отделения занят под деаэрационную установку, занимающую 20 м; остальная площадь занята под электрическое низковольтное и высоковольтное распределительные устройства.

ЗАПОРОЖСТАЛЬ

В третьем этаже расположены два резервных бака по 50 м^3 , главный электрический щит и монтируется тепловой щит регистраторов.

Четвертый этаж занят под четыре вентилятора (по 2 на котел), три дыхательных бака по 5 л^3 и 3 бака химочищенной воды по 50 м^3 с соответствующей арматурой и трубами.

Пятый этаж, как уже указывалось, занят под дымососную и зо-лоуловительную установки. Кроме этого, на этом же этаже установлен бак для охлаждения подшипников дымососов и бак для подачи тринатриум-фосфата в котел.

Все паропроводы и водопроводы высокого давления с соответствующей арматурой изготовлены фирмой Бабкок и Вилькоккс.

Ниже дается характеристика работы котлов и турбовоздухоуловков за 1934 г.

1. Выработано пара 614840 т 4. Распределение пара потре-
2. Средняя нагрузка котель- бителям (в %):
ной в час 67,5 т а) Турбовоздухоуловке . .56,7
б) Доменному цеху
11,1
3. Коэффициент использова- ~JB) Коксохимзаводу № 27 .
18,2
ния котлов по парос'ему г) Прочим 14,0
(считая, что проектный 5. Стоимость тонны пара 6 р.
36 к.
парос'ем при холодном 6. Вырг.б. воздуха
турбовоздухоу* -
газе 80 т/час).....84,5 ками № 1 и 2—1821918,5 тыс.
м³

Следует отметить, что котельное помещение, первоначально запроектированное для установки 5 котлов с поверхностью нагрева по 1250 м^2 каждый, -«последствие должно было вместить котлы, имеющие поверхность нагрева по 1500 м^2 Штейн-Мюллера, переданные Днепровскому строительству с Зуевской электростанции. Вследствие этого, необходимо было устанавливать эти более широкие котлы в северном конце котельного помещения (которое может быть расширено для следующих очередей) с соответствующей перебивкой строительных ячеек для котлов с 14 на 16 м. Котлы же на 1250 м^2 (№ 1 и 2) будут устанавливаться в первоначально разбитых 14-метровых ячейках со стороны капитальной торцевой стены.

Сравнивая ТВС За'порожстали с другими воздухоуловными станциями металлургических заводов (наприм. Макеевского завода, Аз в-стали, Кривого Рога), приходим к выводу, что наша станция имеет наиболее уплотненное расположение оборудования при меньших •строительных размерах здания, что, понятно, создает известную тесноту в помещениях (насосное отделение, площадка п ред фронтом котлов, где будет установлена часть пылеприготовительного оборудования, близкое

взаимное расположение турбовоздуходувки).

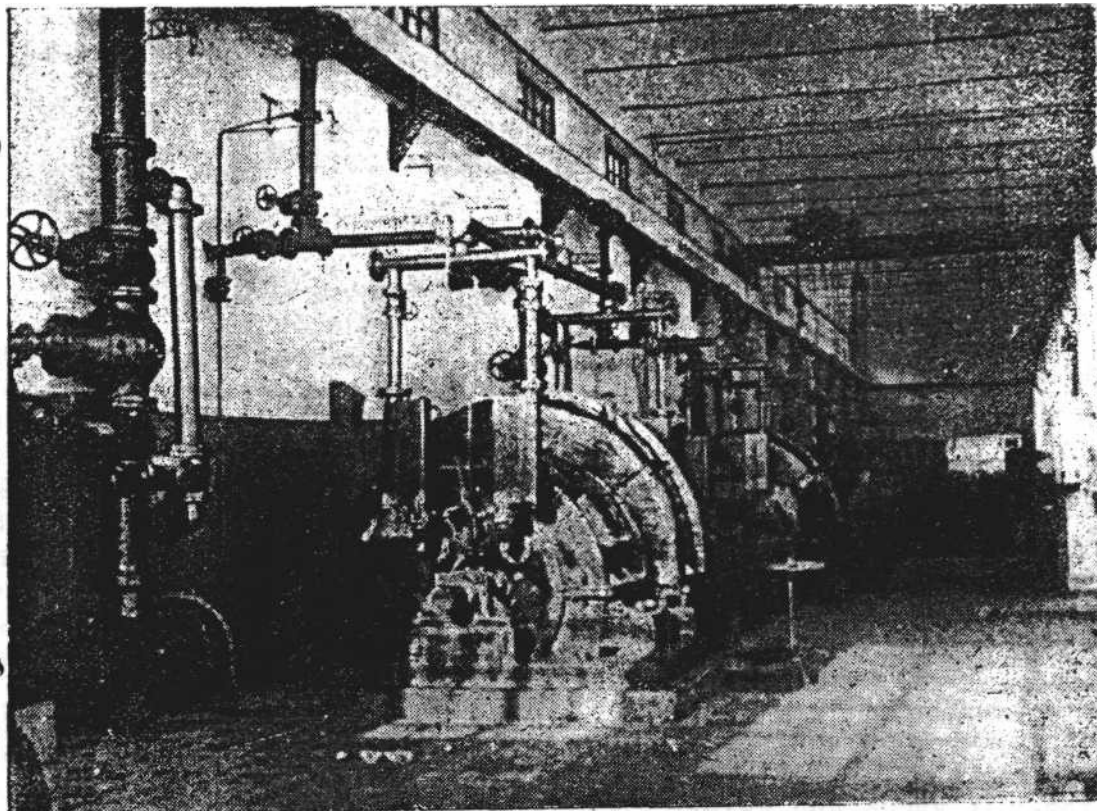
Неудачным является то, что у установленных турбин ДЭС и ВЭС параметры отборного пара II-й ступени не одинаковы (1,3 атм. и 0,87 атм.), что не позволит включиться отборами, после наладки их, в общую магистраль.

Неиспользование до сих пор отборного пара от турбин ДЭС объясняется неудачной конструкцией обратных клапанов, которые пропускают пар в обратном направлении при уменьшенных режимах работы той или иной турбины.

Установленные обдувочные аппараты фирмы Фрейлих для обдувки сажи с поверхности котла и перегревателя — не соответствуют своему назначению, давая только местную обдувку в месте непосредственного действия острого факела обдувочного пара. Необходимо

ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВО

будет в ближайшее время оборудовать котлы соответствующими обдувочными аппаратами либо переконструировать существующие для получения достаточного обдувочного эффекта больших площадей нагрева. Кроме того, необходимо оборудовать обдувочными устройствами газозухоподогреватели, т. к. практика котельной показала, что эти элементы сильно засаживаются сажей.



Общий вид зала газоочистки

Установленные дымососы фирмы Фрейлих оказались недостаточно производительными и уже при паросъеме с котла в 75-80 т/час, при работе на холодном газе работают с максимально возможной нагрузкой. Правда, при пуске в ход газоподогревателя работа дымососов улучшится, т. к. температура отходящих газов будет ниже, сопротивление выходу газов будет меньше (проход их через дымоподогревателя) и производительность котла повысится за счет физической теплоты газа, но все же, по отдельным подсчетам, производительность дымососов для удаления дымовых газов будет недостаточна, тем более, что при работе котлов на пылеугольном отоплении можно ожидать получения полного расчетного паросъема в 120 т/час.

Вследствие отсутствия автоматического терморегулятора, регулировка температуры пара при изменениях в режиме работы производится вручную, давая известные временные отклонения в большую или меньшую сторону от нормы (425°C) температуры перегрева пара.

ГАЗООЧИСТИТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ

Для полутонкой и тонкой очистки доменного газа и подачи его потребителям установлена мокрая газоочистительная станция 1-ой

132

ЗАПОРОЖСТАЛЬ

очереди, состоящая из пяти блоков скрубберов, дезинтеграторов немевкой фирмы Чокке и водоотделителей.

Газоочистка расположена между доменным цехом и турбовоз-луходувной станцией на пути передачи газа котлами другим потребителям при осуществлении газификации.

Здание газоочистки построено из кирпича с деревянным арочным перекрытием. Размеры его 56 X 8 м. Для ремонтно-монтажных работ установлен мостовой десятитонный кран с ручным приводом. В полу машинного зала, расположенного над помещением газопроводов, с торцевой стены устроен монтажный люк, который открывает ся, по мере надобности, для вывоза деталей" дезинтеграторов и оборудования.

В виду возможных просачиваний газа через неплотности в газопроводах и в подшипниках, станция имеет приточно-вытяжную вентиляцию при 6-7-кратном воздухообмене с проходом воздуха через соответствующие калориферы в зимнее время для обогрева приточного воздуха.

Грубая очистка доменного газа производится сухим способом посредством очистителей-отстойников (доменного цеха), после которых газ отдельным для каждой печи трубопроводом поступает в зигзагообразный газопровод, где благодаря большой поверхности обеспечивается частичное охлаждение газа и осыпание оседаемой пыли. После зигзагообразного газопровода и сборного мешка идут патрубки к скрубберам с деревянными насадками. В скрубберах газ, проходя снизу вверх, встречает 3 ряд брызгал, которые и осуществляют полутонкую очистку газа с одновременным его охлаждением.

В скубберах газ теряет пыльность с 6-8 г/м³ газа до 1-14 г/м³ газа

Объем скуббера около 800 м³.

После полутонкой очистки в скубберах газ поступает к дезинтеграторам, характеристика которых по данным фирмы следующая:

Дезинтегратор и моторный привод сидят на одной оси и валы их соединены муфтой. У четырех машин моторы фирмы АЕГ, мощностью 368 kW, трехфазного тока, 6000V, 50 А. Число об/мин, мотора и ротора дезинтегратора — 735.

У пятого агрегата — моторы ХЭМЗ, 6000V, 42 А при мощности 350 kW и 740 об мин.

Согласно техническим условиям, дезинтеграторы Чокке должны очищать 93000 м³ час газа, приведенного к 30°C, до содержания пыли 0,015 г/м³

При этом расход воды на очистку и мощность на валу должны ■составлять:

Содержание пыли в газе перед дезинтегратором (в $г/м^3$)	Удельный расход воды (В $л/м^3$)	Нагрузка на валу дезинтегратора (в л. с.)
2,25	0,55	415
3,00	0,65	450
	0,75	480

Давлен
ие 260 мм в.
с. газа, создаваемое машинами, должно
быть до

ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВО

Все пять дезинтеграторов соединены со своими скрубберами без возможности переключений. Для получения нужного давления газа в сети после каждой машины установлен дроссель с приводом от руки.

Очищенный газ поступает в вертикальные водоотделители, заполненные керамическими кольцами Рашига.

Большое количество отработанной воды, доходящее до 2000 м³/час по всей газоочистке при работе 3 дезинтеграторов, в настоящее время уходит в аварийный выпуск (ливневую канализацию), т.к. еще не введенны в эксплуатацию бассейны — отстойники Нейштадта. Количество очищаемого газа в настоящее время доходит в среднем до 180.030 л³/час.

Продукция газоочистки за истекший 1934 год и распределение газа по потребителям показаны в таблице.

Статьи	За весь год	Статьи	За весь год
1. Очищено газа (в тыс. м ³)	111123	4. Расход на потреб, всего:	
2. Ср. погребн газа потребит. (в м ³ /час) .	6	а) каупера дом. цеха (в м ³ в прои.).....	489268
3. Ср. часовая нагрузка 1 дезинтегратор	126800	б) Когел ^н . ТВС (в тыс. л ³).....	44,01
а) (в м ³ /час).....	55956	(в проц.).....	169434
б) (в проц. его ном. мощ.)	60,0	в) Потер i (в проц.) . . .	51,2
			4,79

Как видно из таблицы, загрузка дезинтеграторов была в среднем за год 60% от их номинальной производительности.

Эта величина характеризует значительную недогрузку по производительности, но вместе с тем загрузка моторов была постоянно на пределе, а именно 50 А

Испытания, произведенные теплотехническим отделом, также показали большое несоответствие между гарантированными удельными потребностями мощности и фактическими. В действительности расход мощности на 35—40%, превышает гарантированный.

Это один из недостатков дезинтеграторов Чокке. ., Другой крупнейший недостаток — плохая конструкция деталей роторов. Бичи и лопатки роторов даже при незначительных отложениях колошниковой пыли на них подверглись значительным деформациям, вследствие недостаточной прочности. Газовый цех вынужден был в продолжении первого года эксплуатации почти все роторы усиливать путем наварки косынок к дискам и бичам — лопаткам.

Точно также неудачна конструкция * укрепления главных опорных роликовых подшипников, при которой возможен сдвиг вдоль оси конических колец — втулок для внутреннего кольца подшипника, вследствие чего были случаи разрывов этих колец и выход! из строя

подшипников.

Цементирующие свойства колошниковой пыли дают значительные отложения на роторах, что в связи с указанными дефектами

конструкции создает необходимость частых остановов дезинтеграторов для чистки и ремонта.

По испытаниям теплотехнического отдела выяснилось, что для достижения гарантированной пыльности в 0,015 г/л*¹ необходимо потреблять гораздо больше воды, чем этого гарантировала фирма Чокке. При увеличении потребления/газа, в связи с газификацией комбината, существующих дезинтеграторов будет, безусловно, мало, для этого намечается установка еще 1 дезинтегратора типа Тейзен, изготовляемого Краматорским машиностроительным заводом

В заключение необходимо отметить, что для улучшения очистки газа уже во время эксплуатации цех установил четвертый ряд брызгал на скрубберах и дал добавочные брызгала в дезинтеграторах. Эти мероприятия значительно уменьшили содержание пыли в выдаваемом газе и улучшили условия эксплуатации.

Учет газа, расходуемого потребителями, производится при помощи регистрирующих газометров сист. Гартман-Браун, установленных на газопроводе котельной ТВС и на каждой группе кауперов доменного цеха.

Кроме того, показывается давление газа до и после дезинтеграторов индивидуальными U-образными манометрами и по всей станции — регистрирующими приборами.

ЦЕХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Система водоснабжения Запорожстали состоит из следующих объектов: 1) береговой станции первого под'ема, снабжающей свежей водой из Днепра как непосредственно потребителей, так и насосные станции второго под'ема, 2) главной насосной станции металлургического завода оборотной воды с брызгальными бассейнами, 3) насосной станции завода ферросплавов оборотной воды с брызгальными бассейнами и кольцевой магистралью, 4) системы межзаводских и межцеховых сетей и 5) временной станции П-го под'ема для нужд коммунального водопровода поселков.

Оборудование цеха водоснабжения в силовой части в большинстве своем импортное. Характеристика его дана в таблице на стр. 136.

1. Береговая станция расположена на левом берегу Днепра в 2-х км выше Днепрогэса. Водоприемник станции подставляет из себя бетонный прямоугольный колодец, выложенный бетоном, состоящий из 3-х отделений с внутренними размерами—7,5х3,25 м, расположенный в 26 м от берега. Вода из Днепра попадает через 2 ряда прямоугольных отверстий в стенке колодца, расположенных против каждого отделения. Для выключения одного из отделений колодца указанные отверстия закрываются шандорами. Для забора воды из нижних горизонтов Днепра на отметках ниже катастрофической (43 м) на скале уложены 3 бетонные трубы, протяжением около 30 ж и диаметром 700 мм, могущие закрываться в кольцо задвижками. Из каждого отделения колодца к насосам станции ведет железная всас -Бающая труба, диам. 700 мм и протяжением 49 м.

Между стенами колодца и станции всасывающие трубы, окружены бетонным кожухом.

Машинный зал самой станции представляет из себя круглое бетонное сооружение с внутренним диаметром 19,4 м. Пол зала углублен от поверхности земли на 7,25 м. Высота зданил от пола до конька стропил 14,5 м.

Характеристика оборудования насосных станций цеха водоснабжения комбината Запорожсталь

и
Х
м
а
о

О

Наименование насосной станции	Местоположение станции	Фирма и новленные насосов	ГСТ ВО § о	« о 5 т ° о.ч Ч	£ . я- s§§s	А u го -"7 я о is.* с s c	Обслуживаемые объекты
Береговая станция гол'ема	На левом берегу Днепра	Маттер-Платт	4	1500	7	500	Весь комбинат. Подача ственно в бассейны для снабжения коксохимзавода. коммунальн. водоснабжение, и РМЗ
Главная насосная ма-таллургического	Восточнее турбовоз-духовной	Борзиг	2	U00	4,5	300 мотор 400	.. Доменный цех через близгальные бассейны
		Борзиг	2	1800	4,5	Т о ж е	Газоочистка—свежая вода до ка бассейнов Нейштадта
		Борзиг	2	1700	1.1	380 365	Не работает до пуска Нейштадта
		Odesse	2	2000	4,5	турбина	Работает 1 насос,второй в ближайшее время
Насосная завода ферросплавов	В южной части терри-торий завода ставов	Борзиг	2	800	2,5	120 мотор	Охлаждение печей Миге и башня
		Борец	2	800	2,5	210	Брызгальные бассейны и
		Борзиг	2	620	1,2	44	
		Вейзе-Зоне	2	1400	1,2	116	
Насосная 1!-го пол'ема	Около голевых механич мастерских. v вороводов 900 и днепровской воды		2	500	6,0	160 kW	Наг, етание воды в кому нал кн тnv бопровод заводск. п/ош. и С ивском коммунальн. станция будет демонтирована.

От станции к потребителям идут два водовода: один чугунный, диаметром 900 мм, другой—железный, сварной, диаметром 800 мм.

В настоящее время подаваемая станцией вода на рабочие поселки подвергается хлорированию. Учет подаваемой воды производится с помощью установленных на водоводах сопел с передачей показаний на регистрирующие приборы сист. Сименс.

Количество подаваемой станцией воды за 1934 г. представлено на приводимой ниже таблице (в м³).

11 О К В А Р Т А Л А М				ВСЕГО ЗА ГОД
I	II	III	IV	
1.976.000	4.046.000	4.368.400	5.052.400	15 442.800

Приведенные расходы включают, кроме потребности металлургического комбината, также коксохимкомбинат, днепровский алюминиевый завод и отдельные рабочие поселки.

На всасывающих линиях отдельных отсеков колодца не установлены задвижки. В случае необходимости ремонта всасывающей трубы в машинном зале или задвижки перед насосом, вода под напором Днепра будет поступать в машинный зал, т. к. уровень его ниже уровня воды в реке. Прекратить доступ воды можно только шандорами, на что уходит много времени, и при условии, что они не будут пропускать, что практически недостижимо.

Общая протяженность межзаводских водоводов составляет до 38307 м при диаметрах от 100 до 900 мм.

Большим дефектом большинства главных водоводов является то, что в местах пересечений с железнодорожными путями водоводы не заключены в кожухи или в тоннели, что может повлечь разрывы в местах соединения труб.

2. Главная насосная расположена к востоку от турбовоздухо-дувной станции на расстоянии 80-100 м. На станции установлены и могут работать 8 насосов, производительностью от 1700 до 2000 м³

Ж№ секций	1	2	3	4	5	6	Весь б.лсейн
Длина (в ж).....	21,5	51,5	34,8	34,8	39,8	39,8	193
Ширина (в м)	60	60	60	60	60	60	60
Глубина (в м)	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9

Для экономии в расходе свежей воды, подаваемой с береговой станции, применен метод оборотной воды с охлаждением ее в брызгальных бассейнах. Бассейн, емкостью 33550 м³, состоит из шести секций. Подача воды производится в каждую секцию отдельно. Отдельные группы насосов обслуживают определенных потребителей и получают оборотную или свежую воду

из своих секций. Размеры секций видны из приведенной выше таблицы.

ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВО

Снабжение агрегатов водой происходит от следующих групп насосов и секций бассейнов, что видно из нижеследующей таблицы:

	Наименование групп, обслуживаемых главным насосной	Секции бассейнов, снабжающих водой группы потребителей №	Характер воды	Классические насосы обслуживают группы потребителей
1	Доменные печи, мартеновская группа ¹ , ТВС для вод-юистики, ЗИС и разлив, машина *	3 и 4	Оборотная через брызгата; добавка от береговой станции	2 моторно-турбинных насоса Борзиг по 1800 м ³ /час при напоре в 45 м 2 м торно-турбинных н соса „Odesse" на 2000 м ³ /1 час на 45 м
2	Газосчис;ка	1 и 2	В настоящее время в:я вода в бассейн по-дается с бере-говсй станции	2 моторнс-турбинных накоса Борзиг по 1800 ж ³ /час и напоре в45-« При работе на бксей-ны Нейштадт! будут ра-бот ять 2 насо:а Борзиг — „брызгальные насосы" только с моторным при водом по 1700 м ³ /час н напором в 11 м для перекачки воды из бассейна Нейштадта на брызгальные
3	Турб.мвоздуходувна я станция; охлаждающая вода для конденсаторов турбин	5 и 6	Оборотная через брызгала; добавка отбере говой станции	Циркуляционные насосы турбин турбовоздухо-дувной станции

Таким образом, в настоящее время на главной насосной имеются **2 группы** насосов, работающие от своих секций бассейнов, а с пуском мартеновского цеха насосы для него будут выделе ны в отдельную группу.

В дальнейшем, при расширении завода и ввода в эксплуатацию бассейнов Нейштадта вступит в постоянную эксплуатацию 2 насоса Борзиг для перекачки на брызгала 1 и 2 секции отстойной воды, а также ряд новых насосов отечественного изготовления.

Здание главной насосной станции имеет общую строительную кубатуру (вместе с подвальными помещениями), приблизительно, — 20250 м³ при размерах площади зала в 67 X 21,17 м и полезной высоте в 14,10 и 12,90 м. Стены здания, расположенные выше уровня земли, — кирпичные, а ниже уровня — бетонные; перекрытие зала — деревянное.

Пол машинного зала станции находится на уровне 2,5 и 4,1 л ниже поверхности земли. На первэй, более, высокой площадке пола

установлены насосы доменной и мартеновской групп. Такая пониженная установка насосов дана по соображениям, чтобы, во первых, насосы всегда были залиты, а во вторых, иметь возможность псполь-ловать весь об'ем бассейна на случай аварии или обесточивания, когда подача с береговой станции добавки свежей воды прекращается и металлургический завод должен питаться водой за счет брызгальных бассейнов В пониженной части, расположенной ниже уровня земли на 4,1 м, установлены 2 брызгальных насоса (с моторным приводом) и 2 насоса группы газоочистки. Вызвано это следующим соображением: отработанная вода из газоочистки будет поступать для осветления в отстойники Нейштадта, откуда забирается „брызгальными насосами". В случае, когда брызгала 1 и 2 секции не работают (морозные дни, порча труб), вода из отстойников, минуя брызгала, подается в бассейн по специальной трубе, которая имеет уклон в сторону бассейна.

В виду значительных размеров подводящих и напорных труб, расположенных на станции (500-700 мм), при разрыве одной из них в пределах подвала насосной станции возможны скопления большого количества воды.

Для откачки этой воды в подвале установлен спе- 100 пиальный откачивающий центробежный насос,

м
производительностью
час при напоре до 10 м вод. ст. с приводом от
электромото-
ра мощностью 11 kW и 1430 об/мин.

Для характеристики количества переработанной воды за 1934 г. главной насосной станцией приводим нижеследующую таблицу (в 1000 Л1³):

I	II	III	yv	ЗА ВЕСЬ ГОД
5571 •	7984,4	8168,2	8862,4	30586,0

Цифры получены на основании учета часов работы насосов.

В виду отсутствия напорных резервуаров и необходимости совершенно бесперебойного снабжения водой обслуживающих цехов и агрегатов требовалось, чтобы в случае обесточивания моторов, приводящих насосы, работа не была бы нарушена. С этой целью 6 агрегатов станции имеют паровой резерв в виде паровых турбин, помещенных на одном валу с насосом по другую сторону от электромотора. Насосы Odesse имеют привод от турбины через редуктор. Турбины 4 насосов Борзиг и 2 насосов Odesse — безконденсационные и работают на выхлоп. Включаются турбины автоматически при обесточивании при помощи специальных реле и сервомотора, действующих на пусковой клапан. Питание турбины осуществляется от

котельной турбовоздуходувной станции острым паром давления' 28—30'атм. при температуре в 350—375° С. Подвод- пара от котельной ведется по 2 паропроводам (рабочий и аварийный), диаметром по 150 мм каждый. .

Для обеспечения пуска в любое время насосов с помощью парового резерва—последние постоянно подвергаются прогреву.

Из недостатков и недоделок водоснабжения металлургического завода необходимо указать на следующие:

1) Не готовы бассейны Нейштадта, предназначенныг для отстоя отработанной воды от газочистки (скруберов, дезинтеграторов и

ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВО

водоотделителей). В этих бассейнах вода от газоочистки должна отстаиваться в ряде камер, откуда осевший шлам (колошниковая пыль) откачивается специальными насосами (до пуска аглофабрики шлам будет отправляться на отвал, с пуском же аглофабрики—пойдет на аглометрат), а осветленная вода 2 насосами Борзиг (напор 10 м) перекачивается на брызгала для охлаждения в 1 и 2 секциях брызгального бассейна.

В настоящее время вся вода на газоочистку подается от береговой станции. Количество ее, достигающее до 34,4%, от всей переработанной воды насосной станцией, понятно, значительно удорожает эксплуатацию.

Бассейны Нейштадта должны быть окончены в IV-м квартале текущей гола. Недостатком в конструкции арматуры насосов являются установленные на 4-х насосах Борзиг обратные клапаны. Примененные на клапанах катарракты действуют плохо. При внезапных остановках насосов гидравлический удар может сорвать крышку обратного клапана. В практике эксплуатации насосов такой случай уже имел место.

3. Водоснабжение завода ферросплавов представляет собою совершенно обособленную систему от снабжения других заводов и цехов Запорожстали, что объясняется, во первых, удаленностью заводской территории от центра комбината, а, во-вторых, специфичностью потребителя.

Водоснабжение завода ФС предназначается преимущественно для целей охлаждения электрометаллургических печей.

В настоящее время расход воды составляет 1200 ж³/час на охлаждение 6-ти печей Миге цеха ферросилиция и до 50 л³/час на охлаждение 5-ти печей Геру открытого типа цеха феррохрома.

На заводе применен оборот воды с охлаждением ее в брызгальном бассейне, который состоит из 2-х камер. Общий размер бассейна 60 X 28 ж при глубине 1,5 м, чему соответствует площадь бассейна 2280 м² и объем 3420 м³. Брызгала расположены на 5-ти нитках поперечных труб с общим количеством в 135-сопел. Для подачи воды потребителям и на брызгала на насосной станции завода установлены следующие насосы:

Назначение насосов	фи: "м	О з--	С 3 ^ о ю	Х. тм -	i ° is.-	о = -f" o	Примечание
Подача воды на печи	2 2	Борзи Борец	800 800	25 25	120 210	1450 730	Работают обычно 1 Борец и 1 Борзиг: другие в резерве
Подача воды на брызгала охлаждения	2 2	Борзиг Вейзе-Зоне	620 1400	12 12	44 115	1430 1450	

Вода от насосной станции подается к цехам двумя скольцованными водоводами по 600 мм каждый.

Обратной водовод к бассейнам один, диаметром 903 мм.

140

■

Так как на охлаждение печей Миге должна быть подаваема вода не выше определенной жесткости, то наполнение отсеков бассейна водой после чистки или добавок ее производится хлорированной водой с водоочистки Днепровского алюминиевого завода. Жесткость воды в бассейне поддерживается не выше 8 немецких градусов. При необходимости в бассейн может быть подана свежая вода по водоводу с береговой станции.

Вблизи цехов ферросилиция и феррохрома установлен водонапорный бак емкостью 1300 м³ и высотой 19 м от уровня земли до верха переливной трубы. Переливная труба, диаметром 450 мм, отведена в канализацию.

Ввиду того, что при работе станции напор в месте присоединения труб к водонапорному баку оказался выше, чем высота бака, то обычно бак держится отключенным от сети и лишь в моменты прекращения подачи воды из насосной включается в работу.

Таким образом не выполняется основное назначение бака—автоматически писать потребителей—печи при возможных обесточиваниях моторов насосов. Подобная система не обеспечивает моментального включения бака в нужные моменты, тем более, что напорная башня не имеет соответствующей сигнализации от насосной. Слабой стороной водопроводов как напорных, так и обратных является то, что они не заключены в тоннели, что затрудняет ремонт и контроль над ними. Аварийного выпуска из обратного водовода в ливневую канализацию нет. При подробном обследовании системы водоснабжения 3-да ФС были обнаружены ряд ненормальностей и намечены мероприятия, в основном сводящиеся к следующему:

Ввиду недостаточности охлаждения воды при существующих брызгалах, намечено заменить их брызгалами системы Кертинга, дающим лучшее качество распыла, а следовательно, и более интенсивное охлаждение.

При резких ветрах наблюдается значительный унос воды, вследствие сдувания фонтанов. Этот унос вызывает размокание почвы вокруг бассейна, что грозит нарушить стены и дать значительную утечку через образовавшиеся трещины. Необходимо зацементировать площадку вокруг бассейнов на расстоянии около 5 м со стоками воды в канализацию или обратно в бассейн.

Насосы и их установка на станции в настоящее время полностью удовлетворяют потребителей. Наличие резерва до 100% дает возможность планомерно ремонтировать оборудование.

Станция имеет лишь электромоторные приводы. При этом могут быть случаи обесточивания и вывода из строя насосов. В настоящее время решено установить два насоса с приводом от автодвигателей, мощностью по 75 л. с. и производительностью около 300 л/час каждый. При расширении же потребителей завода необходимо будет указанные аварийные насосы заменить более мощными с соответствующими

двигателями внутреннего сгорания.

ПАРОТЕПЛОВОЙ ЦЕХ

Теплофикация является одним из самых ярких показателей коренных сдвигов в энергетическом хозяйстве. В первой пятилетке мы не только догнали, но и далеко перегнали капиталистические страны в этой области. Теплофикация, будучи составной частью электрифи-

ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВО

кации, играет большую роль в реконструкции электро- и теплоснабжения и является одним из важнейших средств технического перевооружения нашего хозяйства. Этот основной и ведущий принцип был положен в основу комбината Запорожсталь. Генеральный проект комбината в превалирующей своей части и предусматривал централизованное снабжение теплом и горячее водоснабжение, являющееся ярким выражением заботы о живом человеке на производстве. Как было указано выше, энергетическое хозяйство комбината в настоящее время далеко от завершения основного принципа, определяющий собою необходимость установки турбогенератора в 24.000 kW с отбором пара для целей теплофикации и горячего водоснабжения. Естественно, что, при создавшейся на комбинате диспропорции в развитии энергохозяйства и ростом производства, это привело к паллиативным решениям, как создание отдельных котельных, как-то; ЗИС = 1100 м², РМЗ = 1000 м², ШДЗ = 750 м², завод ферросплавов = 400 м², доменный цех 200 м², химлаборатория 1-я очередь = 200 м² и главная контора == 200 м². Общая поверхность нагрева установленных агрегатов составляет около 4000 м², из них 2850 м² составляют паровые котельные и остальные — водяные.

Этим не ограничивается развитие теплоснабжения, так как капиталовложения 1935 года составляет около 2 миллионов рублей.

Названия вышеприведенных установок соответствуют их территориальному расположению, но отнюдь не их целевому назначению. Выбор же места этих установок определился технической целесообразностью и экономической выгодностью — концентрация котельных у потребителей с большим потреблением тепла. В частности, котельная ЗИС'а не является производителем тепла лишь для ЗИС'а, а является групповой котельной, которая в зиму 1935-36 года будет обслуживать химическую лабораторию 1-й и 2-й очереди, дом общественных организаций Запорожстали, жилые дома, и, возможно, снабжение паром и горячей водой мартеновский цех, путем расширения котельной на 4 водяных котла, для которых имеется место в существующем здании котельной.

Кроме того, для снабжения теплом цехов комбината может быть использовано тепло пара, вырабатываемого котлами — утилизаторами за мартеновскими печами, нагревательными устройствами листопрокатного цеха и цеха конструкционного проката.

Это временное значение построенных котельных предопределило установку в ряде котельных старых котлов, допущенных к работе со сниженным давлением пара.

Установленная поверхность нагрева отопительных котлов/ порядка 4000 м², указывает на значительную потребность цехов в тепле для целей отопления, вентиляции, прогрева мазута и горячего водоснабжения. Топливом для котельных служат коксовые отсеы.

Котельная РМЗ не является источником паро-и теплоснабжения лишь для I МЗ, а уже в 1935 г. предусматривается подача пара-в восточный железнодорожный парк и складской городок, выходящие за пределы интересов одного ремонтного завода.

Котельная ШДЗ уже в 1935 г. будет снабжать паром шлакоблочный завод и целый ряд сооружений и жилых помещений, расположенных рядом, также выходящие за пределы интересов ШДЗ.

Из основных дефектов в проектировании и постройке отопительных котельных необходимо отметить следующее:

1. На всех котлах отсутствует дублированный подвод питательных линий, что, безусловно, недопустимо, ибо это может привести к выключению котлов при порче арматуры и соединений на существующих линиях.

2. Отсутствие обдувочных устройств вызывает весьма частые выводы котлов из строя для чистки дымоходов, тем более при сжигании коксовой мелочи, которая дает значительные уносы и загрязнение дымоходов котлов.

3. Затруднена вывозка выгреба, т. к. нет никаких специальных приспособлений для погрузки шлака и его вывоза (короба на монорельсах и т. п.).

КОМПРЕССОРНЫЕ СТАНЦИИ

Назначение компрессорных станций—выработка сжатого воздуха для снабжения пневматических молотов, инструментов и т. д.

С целью подачи сжатого воздуха без значительных потерь (количества и давления) и вследствие разбросанности заводов и цехов, выработка воздуха не сконцентрирована в одном месте, а построены стационарные компрессорные станции следующих цехов и заводов;

- 1) завода инструментальных сталей,
- 2) доменного цеха,
- 3) ремонтно-механического завода и
- 4) завода ферросплавов. ...

Кольцевания воздухопроводов станции, за исключением первых двух, не имеют. Краткая характеристика оборудования видна из таблицы на стр. 144.

Для повышения экономичности и утилизации тепла отходящих газов от технологических печей—устроен подогреватель сжатого воздуха (еще не пущен в эксплуатацию). В практике эксплуатации первых $V/2$ —2 лет выявился ряд дефектов в качестве монтажа компрессоров. Один из существенных—слабость и неравномерная осадка фундаментов машин, вследствие чего место скрепления байонетной рамы с цилиндрами получило очень большие напряжения, которые привели к местному разрыву части рамы цилиндра высокого давления. Уничтожение вредных напряжений удалось более или менее достигнуть периодическим подпиливанием опорных лап задней стороны цилиндра. Кроме этого подпиливания, применена конструкция регулируемых по высоте лап с помощью специальных клиновых прокладок. Указанные перекосы фундамента, а, следовательно, и машины совместно с недостаточным фильтрующим эффектом

воздушных фильтров, через которые "просасываются и попадают в цилиндры частицы пыли привели к значительной выработке цилиндров и поршней (особенно, низкого давления). Выработка эта имеет величину до 2-3 мм в задней стороне цилиндра у компрессоров № 1 и V» 2, работающих с начала эксплуатации цеха.

Компрессорная станция РМЗ работает без каких-либо недостатков. Две машины Борзиг установлены хорошо и имеют хорошую фильтрацию воздуха. Машины же сист. Роббей уже значительно изношены, но узким местом не являются, т. к. в работе находятся обычно только две, а третья может ремонтироваться или находиться в резерве.

ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВО

Завод ферросплавов в настоящее время, после ввода в эксплуатацию второй стационарной машины обеспечен компрессорами.

До этого воздухом 3-д ферросплавов снабжался от временных компрессоров с приводом от двигателей внутреннего сгорания и одного компрессора Борец

Место установки	Назначение выработ- ваемого сжатого воздуха	Фирма гигиена	Количество	Давление	Объем	Скорость
1. Компрессорная станция кузнечного цеха ЗИСа	Для 16 пневматических молотов с падающих частей до 5 т и для пневматического инструмента	Борзиг, Унд. с регулированием количества сечки	3	7	100	Асинхронные двигатели 650
2. Компрессорная РМЗ	Для пневматических молотов кузнечного цеха и работы пневматическим инструментом	1) Борзиг, тандем, с отсечкой нов 2) Рсббей, Унд, от руки по 3) Роббей, Унд, от руки	2 2 1	7 7 7	50 20 15	370 150 ПО
3. Компрессорная мелкого цеха	Для пневматического инструмента и пневматического доменного цеха	Борец, одноконтурный, пенчатый, пневматический — всос	2	7	20	150
4. Компрессорная вода сплавов	Для прокалывателей печей Миге, пневматического и других целей	1) Борец, одноконтурный, ступенчатый, пневматический, на 2) завода, одноконтурный, пневматический, на всос	1 1	7 7	20 15	150 95

Примечание: компрессорные установки указаны лишь стационарные. Временные или перевозные в эту таблицу не вошли.

В компрессорной доменного цеха имеются только 2 компрессора, что не обеспечивает работу пушек Брозиуса на воздухе. Поэтому они работают в настоящее время паром, хотя запроектированы для работы воздухом. Это вызывается еще и тем обстоятельством, что давление воздуха у компрессоров в 7 атм. из-за потери давления в сети падает у потребителей до 5—6 атм., что для пушек Брозиуса недостаточно.

Э. Я. Бабицкий, Б. Е. Телишевский

ЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЗАПОРОЖСТАЛИ

Запорожсталь в части электрооборудования и электроустановок уже сейчас представляет собою один из крупнейших и сложнейших комбинатов. В настоящее время в эксплуатации находятся

23 электропечи с установленной мощностью трансформаторов свыше 100 тыс. kVA; количество установленных моторов достигает 2 тысяч, общей мощностью около 45 тыс. kW.

На многочисленных гидростанциях Запорожстали установлено около 40 силовых и осветительных трансформаторов, общей мощностью около 27 тыс. kVA, 9 преобразователей постоянно-переменного тока, общей мощностью свыше 10 тыс. kW.

If-

Схема 161-kV линий ДГЭС

Протяженность высоковольтной кабельной сети уже достигла 80 км.

Количество электроэнергии, потребное Запорожстали в 1935 г. составит 600,000.000 kWh.

Максимальная нагрузка комбината—85.000 kW.

||}|\}Ж&*А *

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Приведенный очень краткий перечень цифр в достаточной мере характеризует объем и многообразие электроустановок Запорожстали.

Единственным источником питания комбината электроэнергией является Днепровская гидроэлектростанция. Все заводы питаются днепровской энергией через следующие понижающие подстанции: подстанция ДГЭСМ—металлургическая, ДГЭСФ—завода ферросплавов и ДГЕСА—алюминиевого завода. Все эти подстанции включены в систему 161-kV линий Днепроэнерго.

Электроснабжение Запорожстали разбивается на две независимые системы: первая охватывает металлургический комбинат, завод инструментальных сталей, ремонтно-механический завод, шамотный

завод и другие вспомогательные заводы и питается от подстанции

ДГЭСМ напряжением 6 kV. Вторая система—цехи завода ферросплавов, которые питаются

напряжением 36,75 kV от подстанции ДГЭСФ и напряжением 6 kV от

станции ДГЕСА.

I. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ОТ ПОДСТАНЦИИ ДГЭСМ

Подстанция ДГЭСМ рассчитана на мощность металлургического комбината при полном его развитии. В настоящее время на подстанции установлены три группы трансформаторов, мощностью 30 тыс. kVA каждая. Потребность комбината в электроэнергии через подстанцию ДГЭСМ составляет около 150 млн. kWh в год. Максимальная

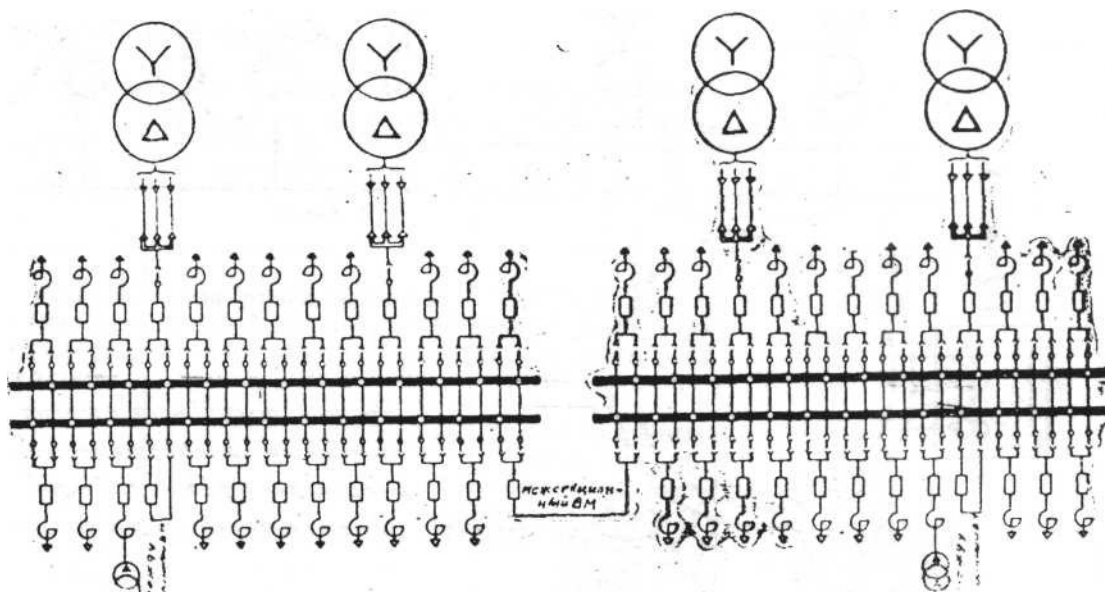


Схема распределения энергии от подстанции ДГЭСМ

нагрузка на этой подстанции составляет 20 тыс. kW, с

кратковременным значением до 25 тыс. kW, при среднем коэффициенте мощности, равном 0,8.

Распределение энергии по заводу осуществляется кабельной сетью через 8 основных цеховых подстанций. Центральным распределительным пунктом завода является 6 kV распределительное устройство подстанции ДГЭСМ.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

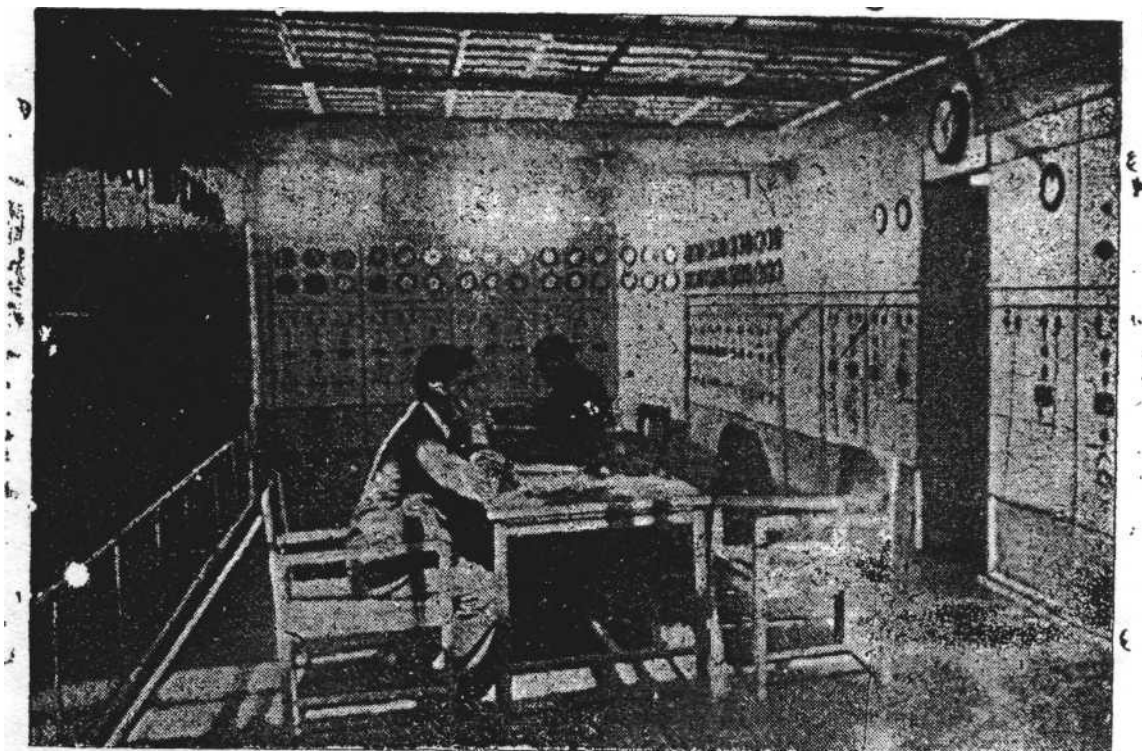
Трансформаторные и междушинные масляные выключатели рассчитаны на рабочий ток 3 тыс. А и разрывную мощность 1 млн. **kVA** и являются наибольшими из строящихся для этого напряжения как в СССР, так и за границей. Все 7 масляных выключателей изготовлены в СССР на заводе Электроаппарат.

Распредустройство рассчитано на 52 отходящих фидера, оборудованных каждый масляным выключателем типа ВМ-22 и реактором. В настоящее время в эксплуатации находятся 25 фидеров.

Здание распредустройства трехэтажное: в первом этаже размещены бетонные реакторы и кабельные воронки, во втором—масляные выключатели во взрывных камерах и в третьем этаже—сборные шины

Кабельная сеть i

Как указывалось выше, вся распределительная 6-киловольтная сеть по заводу выполнена кабелем—общей протяженностью свыше 80 км. Большая часть кабеля уложена в тоннеле, соединяющем центральный распределительный пункт (подстанц. ДГЭСМ) с центром



Пульт управления подстанции ДГЭСМ

завода; длина тоннеля около километра. В отдельных случаях применена укладка кабеля в траншее. - ■*

Система кабельной сети принята радиальная, что, с одной стороны, позволило применить элементарно-простую защиту—максимальную и, с другой стороны, обеспечило наибольшую изолированность одной подстанции от другой, как при авариях в самой сети, так и на подстанциях.

Каждая цеховая подстанция питается двумя

независимыми

148

Подстанция доменного цеха.

6-kV часть подстанции состоит из двухэтажного распределительного устройства, в первом этаже которого расположены масляные выключатели и кабельные воронки, а во втором—сборные шины.

Подстанция разделена на две самостоятельные секции; каждая секция имеет свой ввод от ДГЭСМ. Трансферная система шин является общей для обеих секций и позволяет замену любого фидерного масляника для осмотра или ремонта его без перерыва питания фидера масляником Куплюнга.

Схема контрольно-измерительной проводки такова, что при этом переводится на Куплунг вся сигнализация и защита фидера.

Описанная схема подстанции является типовой для всех подстанций комбината.

Для обеспечения необходимой надежности питания потребителей доменного цеха (газоочистка, компрессорная, осветительные трансформаторы)—каждый из них имеет по два фидера, присоединенных к разным секциям подстанции. Обе секции на подстанции работают раздельно — каждая от своего независимого ввода. Благодаря этому, при обесточении секции на подстанции, имеется полная возможность немедленно восстановить питание от второй секции' по вторым фидерам.

Для питания постоянным током 220 В, принятым для всех механизмов доменного блока, на подстанции установлены три мотора-генератора завода Электросила, состоящие каждый из синхронного мотора, мощностью 1100 kW, 600 об/мин., генератора постоянного тока 1000 kW, 245В, и возбuditеля — на одном валу и общей фундаментной плите. Мотор выполнен для асинхронного запуска, осуществляемого с помощью реактора. Благодаря этому пуск мотора-генератора весьма прост, что значительно облегчает его обслуживание в эксплуатации.

Установка трех машин на подстанции обусловлена требованием исключительной бесперебойности питания доменного цеха. Одна машина находится в работе, вторая — в резерве — всегда готовая к пуску и третья — в плановом ремонте и осмотре.

Для осветительной нагрузки на подстанции установлены два трансформатора 380/220V, мощностью

560 kVA каждый.

II. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДОМЕННОГО ЦЕХА

Доменный цех Запорожстали является вполне современным цехом, полностью электрифицированным.

**СХЕМА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО
УСТРОЙСТВА 6 кВ
ПОДСТАНЦИИ № 9**

чг fit
ЗАПЭРОЖСТАЛ Ъ

Требование широкой регулировки скорости, частого реверсирования, экономичного и быстрого торможения, — предъявляемые почти ко всем механизмам доменного цеха, заставили остановиться на электродвигателях постоянного тока, выбрав рабочее напряжение из соображения надежности и безопасности — равным 220 V.

г'" Наиболее интересным, механизмом доменного цеха является система загрузки печей. Печь Нч 1 оборудована наклонным скиповым под'емником с лебедкой фирмы Оттис.

Электрическое оборудование лебедки состоит из компаундного мотора мощностью 350 HP, 510 об/мин., питаемого непосредственно от сети постоянного тока 220 V через контакторные панели автоматического управления.

Кроме скиповой лебедки, автоматизированный электропривод имеют лебедки шомполов, вращающаяся воронка Мак-Ки, коксовые гризли, затворы коксовых воронок-весов, заливка воды в скип и лебедка коксовой мелочи (последняя — отечественного производства).

Управление всеми перечисленными механизмами системы загрузки доменной печи № 1, включая и воздушные цилиндры для открывания малого и большого конусов, а также вагон-весы, сблокировано в одну систему прм помощи панелей Фрейна. Последние обеспечивают автоматическую загрузку печи.

Печь № 2 оборудована под'емником той-же системы, что и первая, но лебедка фирмы Демаг с электрооборудованием фирмы Сименс. Последнее состоит из мотора главной под'ема, длительной мощностью 160 kW, питаемого от специального мотора-генератора по схеме Леонардо. Мотор-генератор установлен в скиповой будке и состоит из асинхронного мотора, мощностью 290kW, 6kV, 1500 об/мин.,—для

непосредственного запуска генератора постоянного тока, мощностью 180 kW, напряж. 440 V, и возбuditеля, общего для мотора и генератора.

Кроме основного электрооборудования скиповой лебедки, фирмой Сименс поставлены также моторы и аппаратура для всех вспомогательных механизмов системы загрузки комплектно со всей блокировкой в отличие от системы загрузки печи № 1, где главный привод поставлен фирмой Оттис, привод вращающейся воронки фирмами Мак-Ки и Вестингауз, под'емник коксовой мелочи и привод грззли—ВЭО, а общая блокировка укомплектована фирмой Фрейн из аппаратуры ряда американских фирм. Это дает ряд существенных преимуществ при обеспечении установки запасным оборудованием и частями, благодаря взаимозаменяемости ряда моторбв и однотипности всей аппаратуры.

Сравнение работы этих двух комплектов электрического оборудования печей № 1 и Л¹» 2 показывает, что американские фпрмы лучше учли особенности работы электрооборудования в условиях металлургического завода, чем фирма Сименс. Это сказывается и в конструкции американских машин, открытой, без принудительной вентиляции, по сравнению с немецкой закрытой, с принудительной вентиляцией, так и в ряде особенностей схемы и конструктивной разработки отдельных деталей.

В доменном цехе электрифицирована также загрузка бункеров рудой с рудного двора, осуществляемая грейферным перегружателем

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

1^~шт^шая^вя^шшшшшшшшшш1^~^~^Ш1^~ш

(рудно-козловой кран), 25 т, пролетом 75 м. По своему электрическому оборудованию этот кран является одним из самых мощных в Союзе.

Электрическое оборудование его поставлено фирмой АКГ и состоит из двух электродвигателей под'ема грейфера по 154 kW (40°/о ED) каждый, одного компаундного двигателя управления грейфером, мощностью 154 kW (40°/о ED), двух компаундных двигателей хода тележки, мощностью по 302 kW (40°/о ED) и одного компаундного двигателя хода моста, мощностью 92 kW (15°/о ED). Таким образом, общая установленная мощность моторов на кране

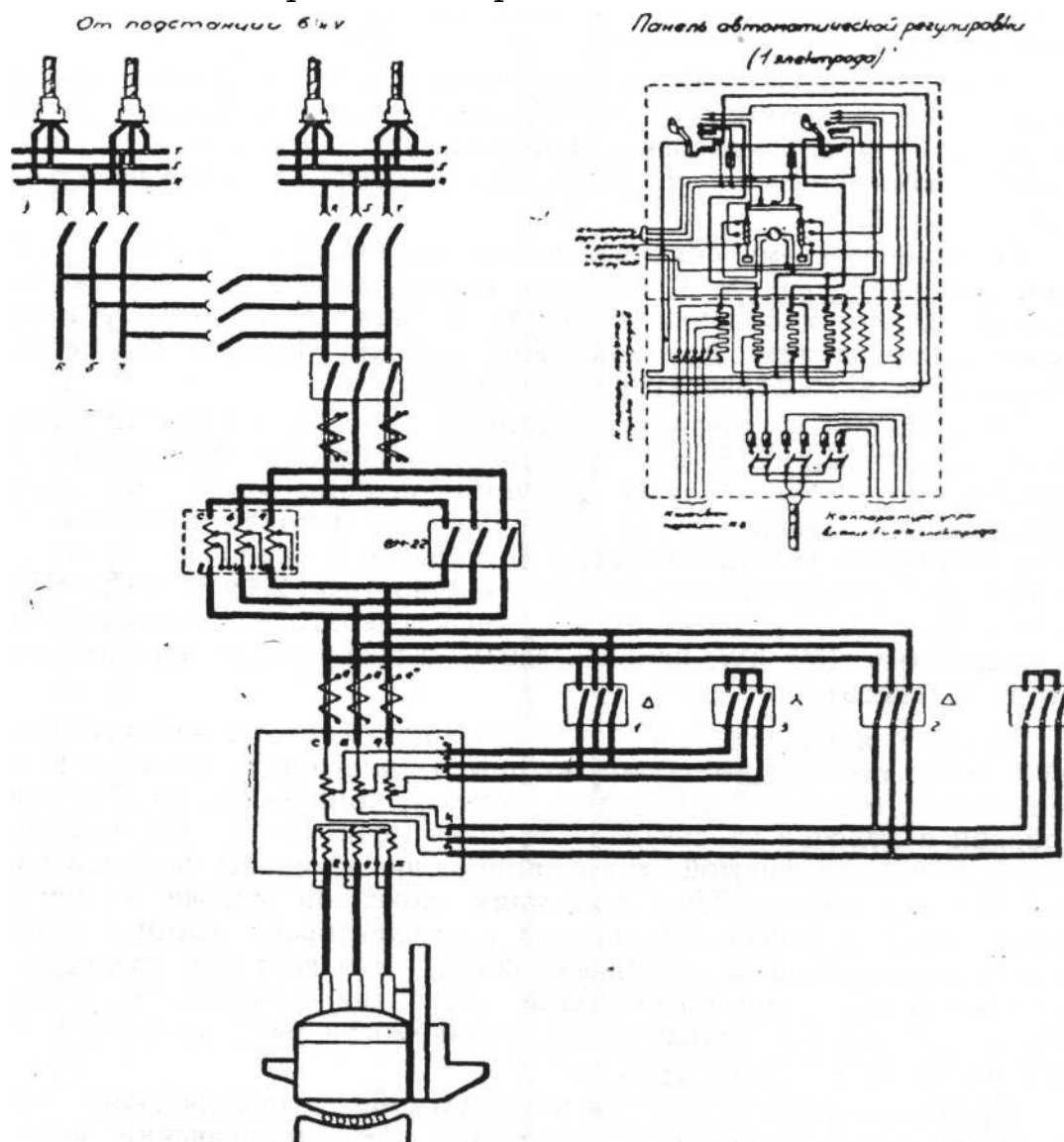


Схема включения и регулировки сталеплавильной печи

составляет 1158 kW. Управление электродвигателями — контакторное и осуществляется машинистом из будки. Ускорение и замедление моторов хода моста и тележки происходят независимо от воли машиниста. Вследствие большой поверхности моста крана, предусмотрена специальная ветровая защита, затормаживающая мост

во время

152

сильного ветра. Эта защита состоит из флюгера, включающего при определенной силе ветра мотор специальной лебедки, отпускающей тормозные колодки на подкрановой путь.

Для транспортировки руды и кокса вдоль бункерной эстакады применены электрические трансферкары, оборудованные каждый двумя тяговыми электродвигателями с контакторным управлением и электрокомпрессорами.

Питание трансферкаров и рудного крана осуществляется от сети постоянного тока 220 В, для чего на бункерной эстакаде вдоль путей проложены троллеи.

Для троллей применены рельсы: последние укреплены на деревянных колодках, на железных стойках. От прикосновений рельсы с боков защищены деревянной обшивкой.

В разливочном отделении доменного цеха установлены две электрические двухмоторные кантовальные лебедки с моторами: серийным 16,5 кВт и шунтовым 14 кВт.

Четыре ленты разливочного отделения приводятся в движение четырьмя асинхронными моторами типа УТ, мощностью 20,5 кВт каждый.

Электрооборудование крана 75/25 тонн в разливочном отделении поставлено фирмой АСЕА. Общая установленная мощность моторов—около 300 кВт. Все моторы с контакторным управлением.

Газоочистка

Электрооборудование газоочистки состоит из 5 высоковольтных моторов по 500 НР, 750 об/мин. Моторы—закрытые, взрывобезопасного исполнения, поставлены комплектное высоковольтными ящиками (также взрывобезопасного исполнения) со встроенной термической защитой 4 мотора поставлены фирмой АЕГ, а пять—ВЭО.

Моторы фирмы АЕГ выполнены короткозамкнутыми, типа "доппельнунтмотор"; обмотка ротора состоит из двух независимых беличьих клеток: одной -пусковой и второй—рабочей. Пусковой ток при этом не превосходит 3,5-кратного от номинального, что вполне допустимо.

Моторы присоединены к общей 6-кВ сборке, питаемой, как указано выше, двумя кабелями через дополнительные реакторы-от подстанции доменного цеха. Шинная сборка расположена в отдельной пристройке к торцу здания газоочистки.

Турбовоздуходувная станция

Электрооборудование турбовоздуходувной станции по объему и по характеру является обычным для собственных нужд современной районной электростанции, мощностью 50-60 тысяч кВт.

Высоковольтные моторы установлены для привода мощных питательных насосов, дутьевых вентиляторов и дымососов. Моторы дымососов и вентиляторов выполнены для глубокой регулировки скорости, осуществляемой посредством сопротивлений, включаемых в цепь ротора контроллером на 24 ступени.

Управление контроллером—дистанционное, с котельного щита. Дистанционное управление моторами вообще широко применяется на турбовоздуходувной станции, главным образом, для привода паровых и газовых задвижек. Последние управляются от специальной аппаратуры с автоматической регулировкой, установленной на тепловом щите котла.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Питание крупных электродвигателей и групповых щитов 380V осуществляется от распределительных устройств 6-kV и 380V, расположенных в турбовоздуходувной станции.

Питание 6-kV распределительных устройств, как и питание цеховых подстанций, осуществляется от двух секций шин подстанции ДГЭСМ двумя фидерами. Для увеличения надежности электроснабжения турбовоздуходувной станции предусмотрена возможность, в случае необходимости, питать ее от подстанции доменного цеха.

Распределительное устройство 380V турбовоздуходувной станции, в отличие от других подстанций Запорожстали, выполнено не в виде щитов с рубильниками, а по типу распределительных устройств высокого напряжения с масляными выключателями типа ВМ5. Это вызвано необходимостью осуществить дистанционное управление фидерами 380V. Последнее было бы невозможно при применении рубильников.

III. ЗАВОД ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СТАЛИ

На заводе нашли применение четыре рода тока: для трансформаторов электросталеплавильных печей и синхронных моторов компрессоров—переменный ток 6 kV, для крановых электродвигателей и вспомогательных механизмов прокатного цеха—пост, ток 220V, для приводных моторов прокатных станов—постоянный ток 600V и для мелкомоторной и осветительной нагрузки—переменный ток 380/220V. Питание завода осуществляется от ДГЭСМ через две цеховые подстанции: подстанцию сталеплавильного цеха и подстанцию прокатного цеха. Первая является чисто распределительной 6-kV подстанцией, на второй же установлены одноякорные преобразователи для питания всего завода постоянным током 220V. К этой же подстанции присоединены две вспомогательные подстанции: термического цеха и компрессорной, и мотор-генераторы 600V прокатного цеха.

Электросталеплавильный цех

В цехе установлено 9 трехфазных электропечей с непроводящим подом системы Геру, общей установленной мощностью в трансформаторах 23500 kVA.

Электрическое оборудование 7 печей советского производства. Печные трансформаторы имеют 9 выведенных кондов с высокой стороны, что дает возможность иметь 4 напряжения с низкой стороны путем включения обмоток:—два раза звездой и два раза треугольником; один раз с добавочными витками и один раз без них.

Таким образом, напряжения, которые можно получить на печи равны:

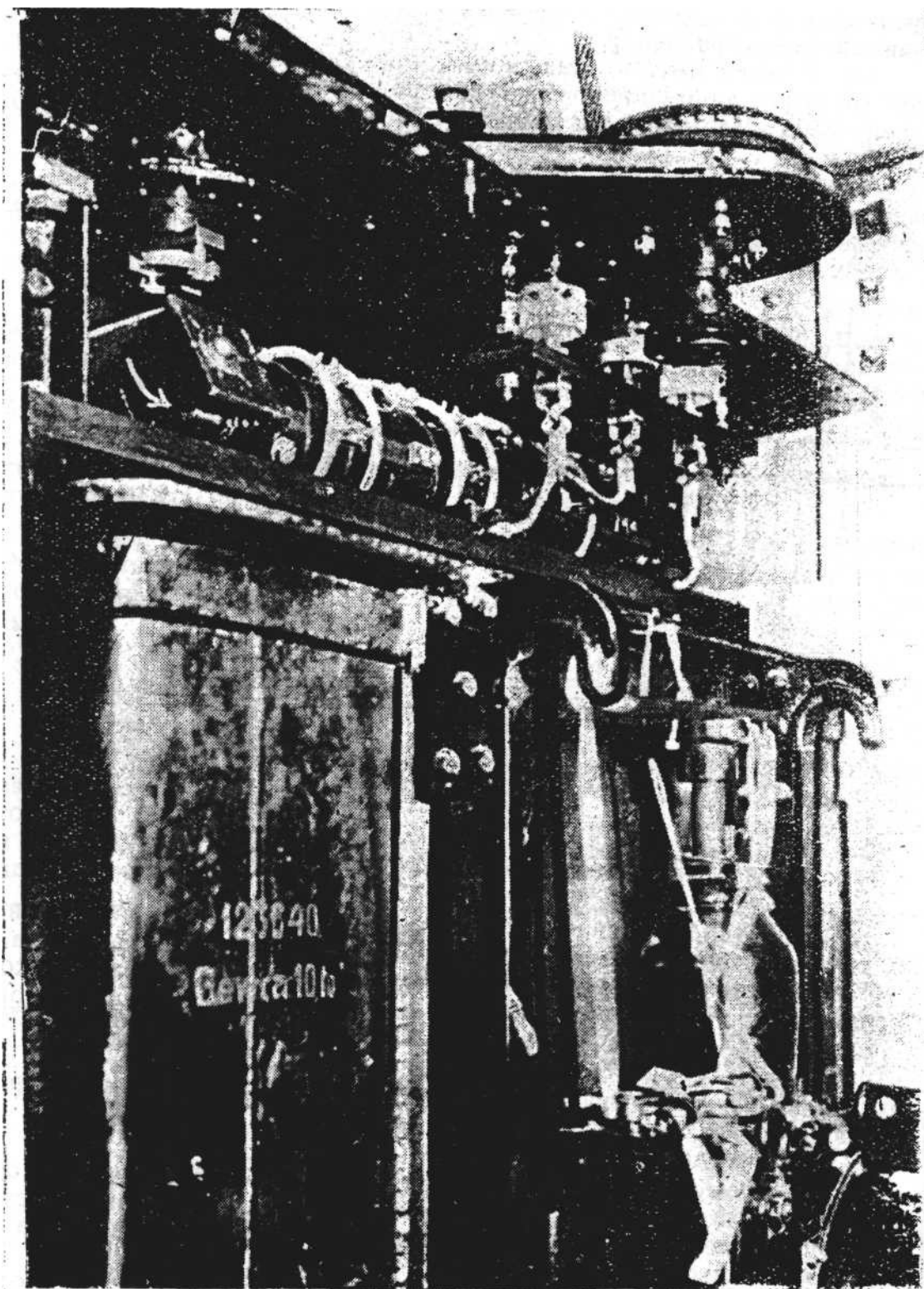
для 10-тонных печей —220V; 165V; 127,0V;
95V; для 5-тонных „ —200V; 150V;
115,5V; 87V.

Указанные переключения осуществляются масляными выключателями. Кроме четырех переключающих масляных выключателей, в схеме предусмотрены главный масляный выключатель

и масляный выключатель, шунтирующий дроссель.

Наличие дросселя обязательно при работе на твердой закатке; дроссель служит для ограничения толчков в сети, а также уменьшает динамические усилия, возникающие в трансформаторе и шинной подводке к печи (см. схему на стр. 152).

Регулировка тока осуществляется **автоматически**, с помощью электродвигателя, управляемого контактной панелью от дифферен-



Печной трансформатор 10 тонной электропечи
циального реле. Автоматическое устройство
выполнено заводом ХЭМЗ.

Электрооборудование печей расположено попарно так, что две печи образуют одну подстанцию. Последняя двухэтажная; на первом этаже установлены трансформатор, дроссель и масляные выключатели, а на втором (на уровне с печью)—пульт управления и автоматическое управление.

Все 7 печей имеют однотипное оборудование, отличающееся друг от друга лишь мощностью трансформатора: для 10-ти тонных печей—3500 kVA, для 5-ти тонных—2250 kVA и трехтонных—1500 kVA.

От описанной выше схемы отличаются две печи фирмы Демаг' электрическое оборудование к которым поставлено фирмой АЕГ. Эти печи оборудованы трансформаторами, мощностью 3000 kVA каждый с принудительным воздушным масляным охлаждением.

Схема распредустройство с/

ft "/cm в)

. Схема питания печей сталеплавильного цеха

Число напряжений, получаемых на этих трансформаторах, равно 6, то-есть на два больше, чем на трансформаторах Электрозавода.

Переключение напряжений осуществляется переключателем контроллерного типа, расположенным под крышкой трансформатора. Общий вид трансформатора с поднятой крышкой изображен на стр. 154.

Благодаря этому, у печей отсутствует громоздкое распред-устройство из четырех масляных выключателей, имеющих на печах Электрозавода.

Автоматическая регулировка нт этих печах осуществлена по оригинальной схеме Леонардо-Тирриль, для чего на печной подстанции установлены два пятимашинных возбуждательных агрегата (по одному на каждую печь).

Схема подстанции электросталеплавильного цеха ничем не отличается от описанной выше 6-kV части подстанции доменного цеха. Как и описанные выше, она

состоит из двух секций шин и общей трансферной шины. Каждые две печи, объединенные в цехе в одну

печную подстанцию, присоединены к разным секциям шин подстанции. На печной подстанции фидерз имеют перемычки, что дает возможность питать любую печь от любой секции шин подстанции.

Цех располагает большим крановым хозяйством. Здесь установлено 103 крановых мотора постоянного тока 220 В, общей мощностью 945 кВт.

Преобразовательная подстанция ЗИС'а

Потребителями постоянного тока 220 В на ЗИС'е, кроме сталеплавильного цеха, являются крановые установки всех остальных цехов, т. е. прокатного, кузнечного и термического и электродвигатели вспомогательных/механизмов прокатного цеха.

Питание постоянным током 220 В осуществляется от подстанции расположенной в центре завода и пристроенной к зданию прокатного цеха. Эта подстанция имеет 6-kV распределительное устройство, по схеме и конструкции однотипное с распределительным, описанным выше. Для питания цехов постоянным током на подстанции установлены два однофазных преобразователя. Мощность преобразователя—1100 кВт, напряжение постоянного тока 240 В. Преобразователь имеет специальный шестифазный трансформатор 6600/180 В.

Запуск одноякорных преобразователей осуществляется по схеме Розенберга, для чего на одном валу с преобразователем установлен асинхронный мотор, включенный последовательно с якорем преобразователя. Пусковой мотор после окончания запуска шунтируется рубильником,

Прокатный цех

Все шесть клеток четырех станов прокатного цеха оборудованы однотипными нереверсивными компаундными двигателями постоянного тока 600V, разнящимися друг от друга лишь мощностями и оборотами. В таблице приведены мощности и обороты электродвигателей прокатных станов.

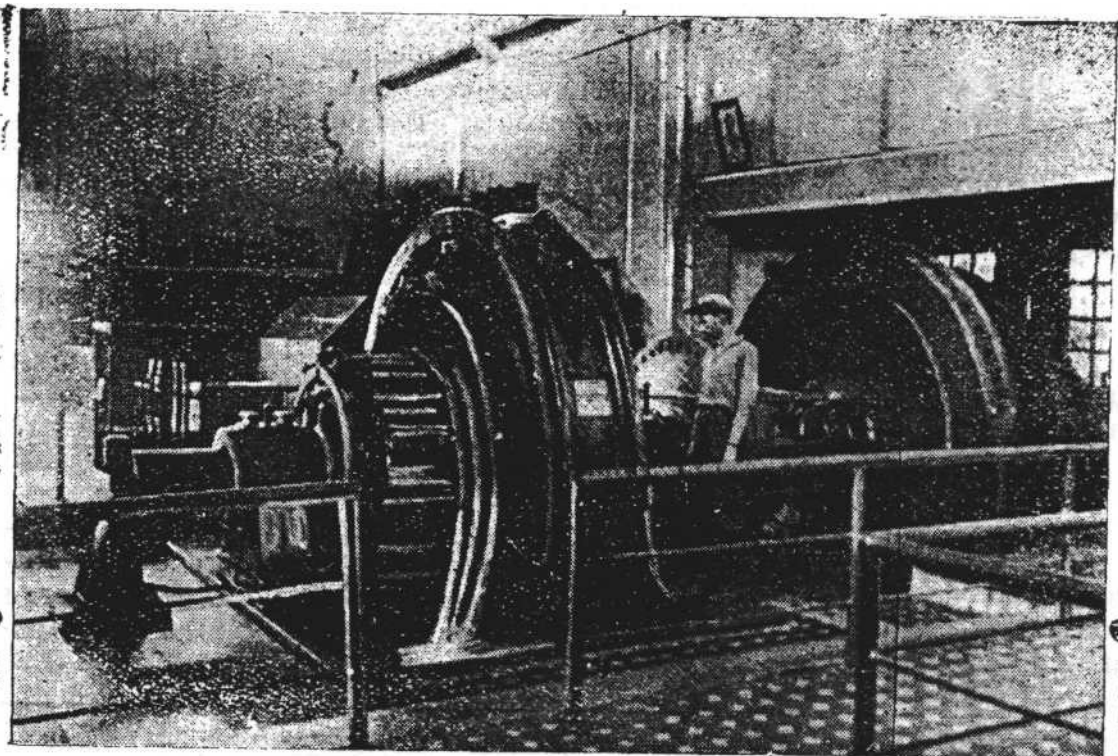
Название клетей	Мощность (в kW)		Сила тока (в А)		Число оборота в минуту
	НОМИН.	МАКС.	НОМИН.	МАКС.	
750 мм	1470	3680	3140	6800	200-300
450 .	660	1660	1420	3100	400-700
480 „	550	1380	1200	2630	300—500
360 дд	660	1660	1420	3100	105- 190
360 мм	550	1380	1190	2600	50Э -725
280 .	890	2210	1900	4150	185-315

Все моторы рассчитаны на перегрузку 100% в течение 3 минут каждые полчаса и на мгновенную перегрузку в 150%.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Моторы снабжены жидкостным пусковым реостатом и шунтовым регулятором. Жидкостный реостат и шунтовой регулятор имеют моторный привод, благодаря чему запуск и регулировка числа оборотов могут производиться дистанционно, из двух мест: с площадки управления и щита 600 В подстанции (см. ниже).

Моторы установлены в специальных машинных помещениях, а там, где это представилось возможным—в машинном зале подстанции. Для питания прокатных моторов постоянным током 600 В в прокатном цехе размещена специальная преобразовательная подстанция, на которой установлены два мотора-генератора завода ХЭМЗ, состоящие каждый из синхронного мотора 2350 kW, 6000V. 500 об/мин, генератора постоянного тока, мощностью 2000 kW и возбuditеля, смонтированных на одной фундаментной плите. Запуск синхронного мотора осуществляется с помощью автотрансформатора ^-



Мотор стана 750 мм

Запуск имеет; два положения: первое—масляник „а" замкнут при этом мотор разворачивается, получая пониженное напряжение ют автотрансформатора; второе положение: масляник „а" разомкнут тогда часть обмотки автотрансформатора превращается в дроссель' включенный последовательно к мотору; третье положение: при приближении мотора к синхронизму замцкается масляный выключатель „б", шунтируя автотрансформатор; мотор получает полное напряжение и входит в синхронизм.

Процесс запуска происходит таким образом, что дежурный включает лишь главный масляный выключатель, после чего все операции происходят автоматически.

Наиболее механизированным станом прокатного

цеха является стан 750мм. Он оборудован
электрифицированными подъемными столами,

158

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Моторы типа КП выбраны для повторно-кратковременной работы. Большая частота включений механизмов вызвала необходимость снабдить почти все двигатели контакторными панелями для автоматического управления (магнитным контактором). Панели—типа КМК, производства завода ХЭМЗ.

Управление электродвигателями при этом осуществляется посредством командных контроллеров, помещенных на площадках управления спереди станков.

Автоматическое управление электродвигателями значительно облегчило монтаж и является чрезвычайно практичным в эксплуатации.

Панели размещены в чистых помещениях подстанций, что облегчает уход за ними. Они сгруппированы вместе в виде общего щита. При этом —явилась возможность установить запасную панель.

В случае необходимости, последняя заменяет собой любую работающую панель, выведенную из строя для осмотра, смены подгоревших пальцев и т. д. Следует иметь в виду, что на заводе установлена первая партия панелей, изготовленная ХЭМЗ; несмотря на это, они работают безукоризненно.

В прокатном цехе контроллерным управлением оборудованы лишь двигатели толкателей у печей, работающие эпизодически, и сбрасыватели у печей стана 750 мм.

Моторами трехфазного тока в цехе оборудованы лишь ножницы, пилы, наждачные и вальцетокарные станки.

Все моторы трехфазного тока имеют напряжение 380 В.

Всего в цехе установлено 112 моторов постоянного тока, общей мощностью 10.585 kW, и 79 моторов переменного тока, общей мощностью 966,3 kW.

Компрессорная станция

На компрессорной станции завода инструментальной стали установлены 3 компрессора, производит. 100л*а/мин. Привод компрессоров осуществляется синхронными моторами, МОиН.570kW, 188 об мин. Два синхронных мотора фирмы Сименс и один —Elektrik konstruktion. Все три мотора выполнены для асинхронного запуска непосредственно от сети. Моторы Сименса имеют аппаратуру для автоматического запуска; последняя состоит из так назыв. реле скольжения, выводящего сопротивление из цепи возбуждения в момент приближения мотора к синхронизму и включающего возбуждение мотора. Пуск этих моторов в ход значительно проще, нежели пуск моторов асинхронных с реостатным запуском, и не требует от обслуживающего персонала никаких специальных навыков. Третий синхронный мотор не имеет автоматического запуска и все операции в момент пуска производятся дежурным.

IV. РЕМОНТНО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД

Ремонтно-механический завод питается от подстанции ДГЭСМ через свою собственную подстанцию, расположенную в центре завода. Эта подстанция своей схемой не отличается от схемы подстанций доменного и сталеплавильного цехов; так же, как и последние, она имеет две секции шин, присоединенных каждая своим отдельным

ЗАПОРОЖСТАЛЬ

вводом к разным секциям подстанции ДГЭСМ. Общая транс-ферная шина и масляник Куплюнга позволяют замену на каждой секции любого масляного выключателя Куплюнгом

На подстанции установлены 3 силовых трансформатора, мощи. 1000 kVA, и 2 осветительных трансформатора, мощностью 420 kVA каждый. Для освещения здесь, как и на всех подстанциях комбината, установлены отдельные трансформаторы 380/220V с заземленным нулем. Это позволяет отказаться от заземления нуля силовых трансформаторов и устройства дорогого заземления в силовой сети 380V в цехах.

От подстанции ремонтного завода питается также подстанция шамотно-динасового завода.

В отличие от остальных цехов комбината, на ремонтно-механическом заводе нет постоянного тока: трехфазный ток применен и для крановых электродвигателей. Все станки механического цеха оборудованы также моторами трехфазного тока 380V; исключение составляют местные устройства на больших строгальных станках, где для целей реверсирования применены эл.-магнитные муфты, питаемые от специального мотор-генератора.

В сталелитейном цехе РМЗ установлены две электропечи, мощностью 1350 kVA каждая. Схема их ничем не отличается от схемы, описанной выше.

В остальном электрооборудование ремонтно-механического завода является обычным для машиностроительного завода-

V. ЗАВОД ФЕРРОСПЛАВОВ

Совершенно особое место на комбинате Запорожстали занимает завод ферросплавов как по своей электроемкости, так и по своеобразию установленного электрооборудования.

В настоящее время завод состоит из двух цехов: цеха ферросилиция и цеха феррохрома и вспомогательных устройств: насосной, дробилки и складов.

Выплавка ферросилиция производится в шести однофазных печах типа Миге-Перрон, мощностью 10.000 kW каждая.

Выплавка феррохрома — в 4-х трехфазных печах, мощностью 1600 kW, и одной однофазной печи мощностью 800 kW. Общая установленная мощность печных трансформаторов на заводе составляет 75.60Э kVA.

Цех ферросилиция питается от подстанции ДГЭСФ, расположенной в непосредственной близости от завода и имеющей вторичное напряжение трансформаторов в соответствии с напряжением м трансформаторов печей Миге-Перрон—36,75 kV.

Цех феррохрома и подстанция собственных нужд

завода при-соединены к подст. ДГЭСА четырьмя 6-kV кабельными линиями.

Общая потребность завода ферросплавов в электроэнергии составляет 400.000.000 kWh в год. Нагрузка завода при работе всех печей достигает 65000 kW.

Печь Миге-Перрон вместе с электрооборудованием представляет

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

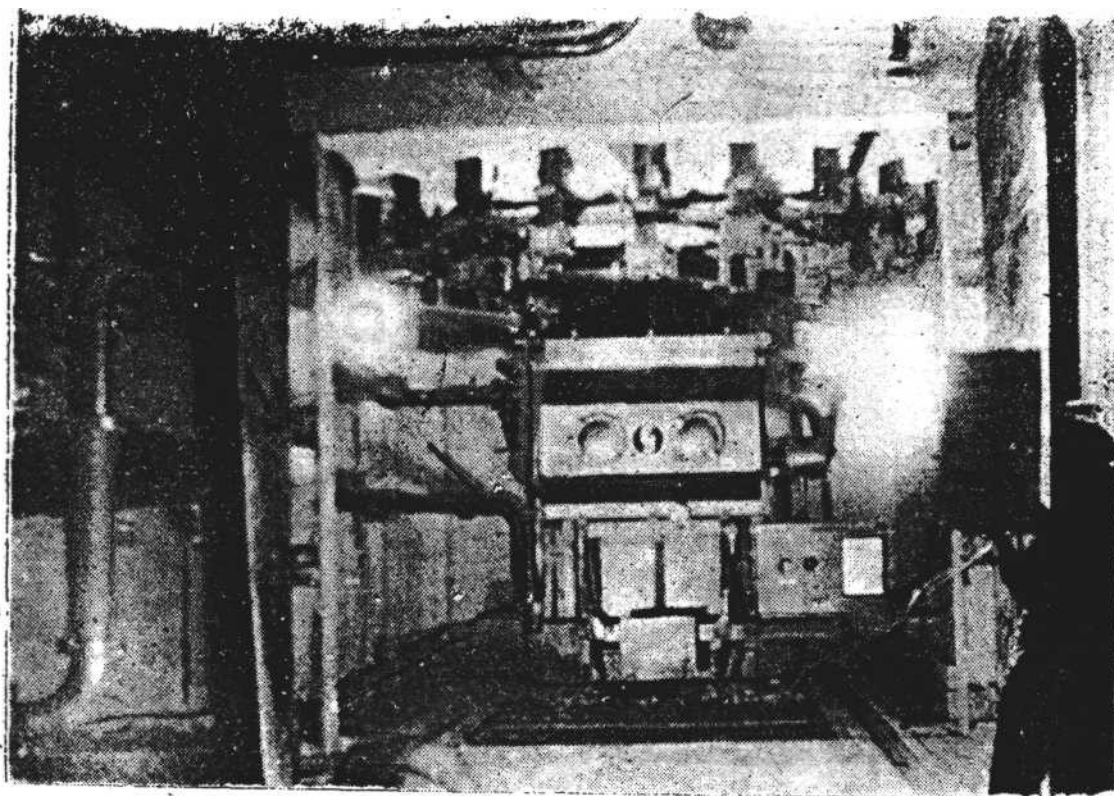
1. Трансформатор
2. Привод переключателя
3. Гибкие шины выводов
низкой стороны
4. Шины „паука“
5. Соединение „паука“ с
кожухом
6. Плиты наружного кожуха
7. Плиты больш. конуса

8. Плиты малого конуса
9. Гибкие шинки
10. Контактные пластины
11. Электрод
12. Шихта
13. Угольная подина
14. Бронзовая подовая
шина

15. Плита внутренне-
кожуха
16. Футеровка
17. Шихтопрокальватель
18. Механизм под'ема
электрода
19. Эксгаустер
20. Лоток летки
21. Бункерное кольцо

Печь Миге и трансформатор

Наружный кожух подводит ток к верхнему подвижному электроду через верхний и нижний конус, гибкие соединения и контактные плиты, охватывающие электрод по окружности. Под печи набран из угольных блоков и является вторым элек-"тродом. С подовыми блоками при помощи медных шин связан внутренний кожух.



Трансформатор печи Миге-Перрон \

Рабочий ток печи составляет 245.000 А.

Величина тока в значительной мере определила

конструкцию Есего токопроводящего контура печи.
Обеспечить высокое значение

Ш 163

*

косинуса „фи" при столь низком напряжении и столь большой силе тока можно лишь, создав токоподвод к электродам, обладающий минимальным коэффициентом самоиндукции.

В силу этого требования корпус печи использован в качестве проводника тока, трансформатор заключен в подвальную камеру под печь, а проводящие кожухи печи связаны с выводами низкого напряжения трансформатора бифилярными пучками шин. Таким образом токопроводящий контур приобрел вид одной вытянутой петли. По расчету конструкторов реактивность такого контура могла обеспечить косинус $\varphi = 0,92$.

Шихта загружается в пространство между подвижным электродом и футеровкой печи.

III
M
EU
—

Г-

Схема Скотта

По условиям технологического процесса напряжение пгчи не должно быть выше 55V. Регулировка мощности печи производится либо перемещением электрода при неизменном вторичном напряжении трансформатора, либо изменением напряжения трансформатора при неподвижном электроде. Трансформатор выполнен с регулировкой напряжения под нагрузкой в пределах 25—55V.

Трансформаторы шести печей, а также* все электрооборудование распреструйста 36,75 kV поставлено комплектно фирмой Сименс.

Трансформатор печи может отдавать номинальную мощность при напряжениях от 45 до 55 V. В этом интервале напряжений вторичный ток тем ниже, чем выше напряжение, а мощность, выраженная в вольтамперах, остается постоянной, равной номинальной. От 27 до 45 V трансформатор может работать с максимальной силой тока—245.000 A.

■мшнвмшаянмшвншамамшнвишшв ЗЛПОРОЖСТАЛЬ

Вывод через крышку бака трансформатора на 500000 А фирма Сименс осуществила удачно, применив в качестве выводов медные трубы, охлаждаемые циркулирующей водой. Сечение меди выводов значительно сократилось за счет увеличения нагрузки. Конструктивно просто произведено надежное уплотнение труб, что сделало возможным применение консерватора.

Обмотка низкого напряжения представляет ряд параллельных витков из шин большого сечения. Витки внутри трансформатора соединяются в 4 группы; последние соединяются параллельно лишь через кожух печи.

Схема регулировки напряжений тр-ра печи Миге

◆
Номинальная мощность трансформатора—11400 kVA,
напряже-
ние 36750 310 ампер.

вольт, сила тока
27—57*-----'v"1"" ""•" 245.000

Ввиду необходимости создания равномерной нагрузки для сети не только при 3-х работающих трансформаторах, но и при 2-х, —трансформаторы предусмотрены для возможности работы по схеме Скотта

* 27 V и 57 V—напряжения холостого хода.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Регулировка вторичного напряжения трансформатора от 25 до 55 вольт производится под нагрузкой 56-ью ступенями. Регулировка выполнена следующим образом: питание первичной обмотки собственно трансформатора производится от встроенного в трансформатор специального автотрансформатора, питаемого от сети 36750 V. Автотрансформатор имеет 9 ступеней, переключаемых так называемым переключателем грубой регулировки.

Последовательно в цепи автотрансформатора и первичной обмотки трансформатора включена вторичная обмотка добавочного трансформатора. Обмотка имеет 8 ступеней, переключаемых так называемым переключателем тонкой регулировки. Трансформатор тонкой регулировки работает, как бустер или вольтодобавочная машина.

Неподвижные контакты регулировок расположены по окружности. За время одного полного оборота подвижных контактов тонкой регулировки подвижные контакты грубой регулировки поочередно переходят на следующую ступень. Девять контактов грубой и 8 контактов тонкой регулировки образуют 56 ступеней напряжения получаемых, как произведение $-(9-1) \times (8-1)$. Между двумя ступенями грубой регулировки напряжение равно, примерно, 3,6V. Переключение на одну ступень тонкой регулировки изменяет напряжение на *печи* примерно на 0,52 V.

Конструкция и схема переключателя позволяют производить изменение напряжения печи под нагрузкой. Переключатель снабжен моторным приводом с дистанционным управлением (см. стр. 165).

Распредустройство цеха ферросилиция

Распредустройство имеет 2 секции шин. К каждой секции подключено по 3 трансформатора. Каждая секция имеет отдельный кабельный фидер от подстанции ДГЭСФ.

Три печи, объединяемые одной секцией, образуют в электрическом отношении систему совершенно законченную и обособленную от следующих печей. Внутри секции три трансформатора могут образовать треугольник; каждые два трансформатора можно объединить в группу Скотта, используя специальную нулевую шину распредустройства.

На вводах установлены трехбачные масляные выключатели утопленного типа (см. стр. 162), разрывной мощностью 1.000.000 kVA. Каждый печной трансформатор снабжен масляным выключателем такой же конструкции, но разрывной мощностью 500.000 kVA. В соответствии с этим отключение коротких замыканий возложена на фидерный масляный выключатель, а защита, от перегрузок — на печной масляный выключатель.

Трансформатор, кроме защиты максимальной, действующей на масляный выключатель печного фидера, и реле Бухгольца, действующего на масляный выключатель ввода, имеет ряд сигнальных реле, действующих на сирену и через общее для 3-х печей

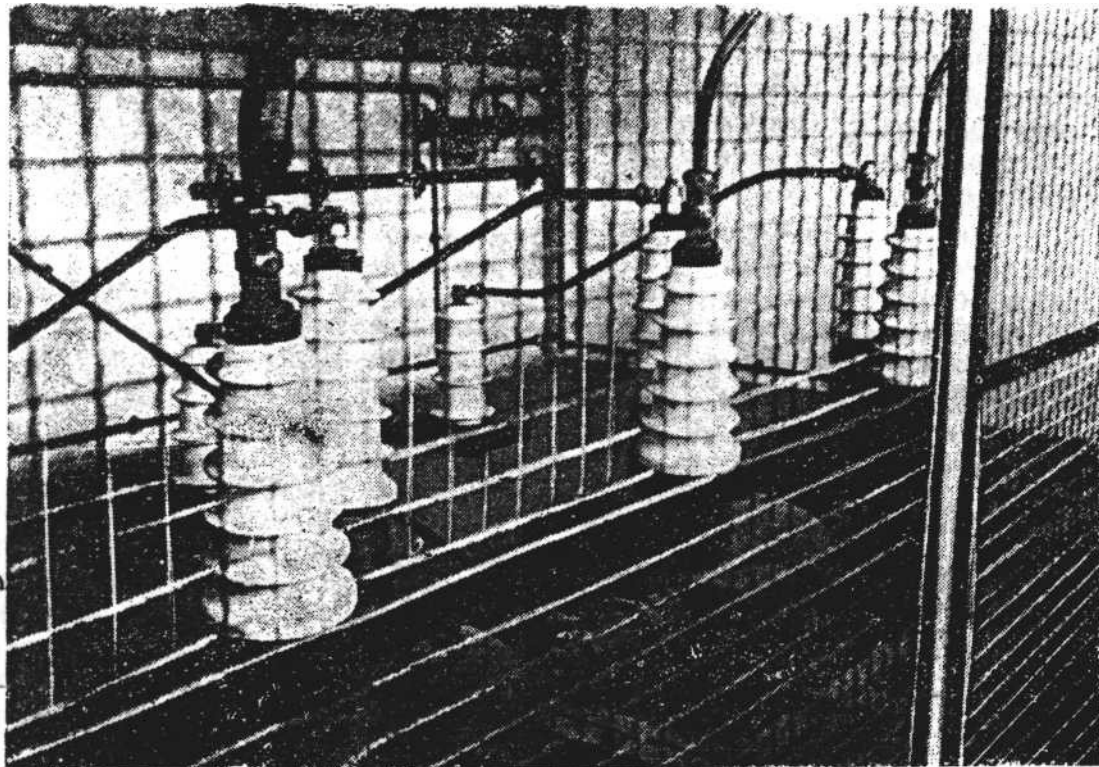
реле времени на отключение ввода. Реле времени настраивается на выдержку 5-10 минут. Сигнальное реле указывает перегрузку обмоток низкого напряжения трансформатора, выделение газов (сигнальный контакт-реле Бухгольца), высокую температуру масла трансформатора и переключателя, низкий уровень масла в переключателе, отсутствие циркуляции воды и масла.

Счетчики и ваттметры печных фидеров выполнены для неравномерной нагрузки фаз и имеют по 2 катушки тока и напряжения. Катушки напряжения питаются от 2-х трансформаторов напряжения 17.000/110V, приключенных к печному фидеру. При такой схеме правильность показаний приборов не зависит от схемы включения трансформатора (Скотт, треугольник).

Каждая печь снабжена регулятором Тюри, который работает от трансформаторов тока со стороны высокого напряжения печного трансформатора, воздействуя на переключатель напряжения или на мотор лебедки электрода.

Три трансформатора одной секции имеют 11 однополюсных раз'единителей. При данной схеме включения (Скотт, треугольник) должны быть включены 5 или 6 раз'единителей. Механическая блокировка исключает возможность неправильных включений.

Масляный выключатель ввода может быть включен лишь тогда, когда включены все необходимые раз'единители печных фидеров.



Трехбачные масляные выключатели утопленного типа

Указанные блокировки полностью гарантируют невозможность ошибочных включений раз'единителей, чем достигается надежность эксплуатации установки.

Распредустройство цеха ферросилиция (36,75 kV) размещено вдоль всего здания цеха. В центре помещено собственно распреустройство; два командных помещения размещены по обе стороны его. В каждом командном помещении установлены панели управления тремя печами.

Размещение аппаратуры распреустройства принято двухэтажное. Во втором этаже помещены

сборные шины и шинные раз'единители В первом этаже
— взрывные камеры масляных выключателей

167

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

и трансформаторов напряжения. За стеной взрывных камер расположены кабельные муфт.л, кабельные и заземляющие раз'единители вводов и трансформаторы напряжения печных фидеров.

Масляные выключатели и трансформаторы напряжения приняты утопленного типа. Баки их помещены "Во взрывных камерах: крышки повышенной прочности обеспечивают сохранность аппаратуры распреустройства даже в момент взрыва масляного бака; если таковой будет иметь место, действие взрыва не распространится из взрывной камеры на остальное оборудование распреустройства.

Трансформаторы тока проходного типа выполнены в виде фарфоровых проходных втулок.

Таким образом, шесть печных трансформаторов в отношении защиты и блокировок представлены в виде двух самостоятельных во всех отношениях групп, объединенных общим помещением распреустройства. Каждая группа совершенно закончена, — отдельная секция шин, отдельное питание от подстанции ДГЭСФ, защита трех печей объединяется одним масляным выключателем ввода, (блокировка между раз'единителями трех трансформаторов, отдельное поие-щение управления. Как показал опыт, такое деление печей на группы в эксплуатации представляет ряд трудностей.

Устройство двух пультов управления вместо одного общего, как показала практика, излишне, больше того — создает ряд затруднений в эксплуатации.

Цех феррохрома

В цехе феррохрома установлены 4 трехфазные печи, мощностью 1600 kVA. Трансформаторы имеют 4 напряжения, получаемые переключением первичной обмотки. Переключения на первых двух печах производятся пзсредством масляных выключателей, а на вторых двух—посредством раз'единителей. Последнее, как показала практика, вполне допустимо и целесообразно. Однофазная печь имеет трансформатор мощностью 800 kVA с 4-мя выводами для 4-х напряжений.

Для всех печей предусмотрена автоматическая регулировка, которая на практике, однако, не используется. К цеху пристроено 6-kV распреустройство, в первом этаже которого сосредоточены все масляные выключатели печей **я** вводов, за исключением переключающих, а во втором — сборные шины **и** раз'единители. Распреустройство соединено с подст. **ДГЭСА** двумя кабельными фидерами, пропускной способностью 4000 kVA каждый.

Подстанция собственных нужд

На заводе ферросплавов, как и в остальных цехах и заводах комбината, принят постоянный ток 220 V. для кранов, 380 V для моторов и 380/220 V для освещения.

В соответствии с этим на подстанции сббственных нужд установлены 2 трансформатора 1000 kVA, 380 V, для силовой нагрузки, 2 трансформатора 500 kVA, 380/220 V, для освещения, а для крановой нагрузки—2 ртутных

выпрямителя, мощностью 250 kW каждый на 220 V.

6-kV распреустройство подстанции ни схемой, ни конструкцией не отличается от описанных выше. Питание подстанция получает от ДГЭСА двумя отдельными кабельными фидерами.

Подстанция соединена перемычкой с
распредустройством цеха феррохрома.

VI. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ КОМБИНАТА

Обслуживание электрического хозяйства
комбината организовано следующим образом:

Центральная распределительная подстанция „М“, все присоединенные к ней распределительные и преобразовательные подстанции, а также вся высоковольтная кабельная сеть комбината находится в ведении цеха электроснабжения, подчиненного главному электрику комбината.

Работой персонала подстанции руководит мастер подстанции. Все подстанции по территориальному признаку разбиты на два района. Руководит районом старший инженер, подчиненный непосредственно начальнику цеха.

Кроме того в ведении начальника цеха находятся 4 сменных инженера и мастера бригад: аварийно-ремонтной, масляного хозяйства и кабельной. В функции бригады маслохозяйства, кроме обслуживания подстанций ЦЭС, входит также снабжение трансформаторным маслом высоковольтных установок, находящихся в ведении производственных цехов. Кабельная бригада обслуживает ремонтными работами также и внутрицеховые сети, не находящиеся в ведении ЦЭС. Централизация управления подстанциями и сетям в ЦЭС себя целиком оправдала как во время пускового периода, так и при нормальной эксплуатации. К моменту пуска новая подстанция легко обеспечивается подготовленным персоналом за счет переброски его с уже налаженных подстанций. Благодаря этому длительность наладки и пускового периода с его „детскими болезнями“ сводится к минимуму.

Централизованное управление подстанциями позволяет сосредоточить всю оперативную работу в руках одного квалифицированного сменного инженера, на обязанности которого лежит руководство всеми операциями по включению фидеров, пуску и остановке машины, а также локализация и ликвидация аварий. В кабинете начальника смены, расположенном на центральной подстанции „М“, установлена схема подстанций и сетей кабинета и специальная диспетчерская связь со всеми подстанциями.

Обслуживание цехового электрооборудования лежит на обязанности цехового или заводского (в зависимости от количества и сложности оборудования цеха, завода) инженера-электрика, имеющего помощника—мастера—практика. Весь цеховой персонал находится в административном подчинении у начальника цеха.

В распоряжении цехового электрика находятся сменные бригады по обслуживанию электрооборудования, а также небольшая ремонтно-профилактическая бригада, которая во время

плановых остановок производит все текущие ремонты, смену изнашивающихся частей, замену мелкого оборудования и аппаратуры.

Все крупные аварийные ремонты, а также капитальный ремонт электрооборудования производится электроремонтным цехом, подчиненным главному электрику комбината.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Электроремонтный цех производит перемотку машин и трансформаторов, весь механический ремонт моторов и аппаратуры, изготовление сменных запасных частей, а также все монтажные и установочные работы.

В ведении начальника ЭРЦ находится также аварийный склад запасного оборудования и бюро паспортизации, ведущее учет движения всего электрооборудования комбината.

Для обслуживания наладки и периодической проверки всех измерительных приборов и реле организована специальная электротехническая лаборатория и мастерская точной механики при ней. Последняя производит ремонт приборов, реле и автоматической аппаратуры], а также изготавливает новые приборы, — главным образом, для специальных измерений, а также некоторые реле, еще не изготавливаемые в Союзе,

Кроме текущей работы по приборам и реле, лаборатория проводит специальные исследования электрических агрегатов и установок с целью выявления оптимального режима работы, повышения коэффициента использования оборудования и улучшения конструкций отдельных деталей.

В настоящее время, когда пусковой период и преодоление связанных с ним „детских болезней“ для всех электроустановок комбината является уже пройденным, этапом, рационализаторские и исследовательские работы начинают занимать центральное место в работе лаборатории.

А. И. Пчелинцев

ТРАНСПОРТ ЗАПОРОЖСТАЛИ

Комбинат Запорожсталь расположен на площадке, общей площадью до 20 кв. километров, у вновь сооруженной линии Екатерин, ж. д.—Софиевка-Никополь.

Отдельные его заводы: металлургический, ремонтный, шамотный и другие расположены на отметке 97-98 м над уровнем моря, завод ферросплавов на отметке 89,50 м и алюминиевый —78,0 м.

Все заводы комбината примыкают к станции Запорожье П-е (бывш. Александровск—Левый) Екатерининской ж. д., которая представляет из себя мощный железнодорожный узел с большим путевым хозяйством, специальной сортировочной горкой и отдельным самостоятельным тяговым хозяйством. Подача грузов с сети железных дорог производится в двух местах:

а) для массовых грузов в маршрутных поездах в угольном парке*, расположенным перед приемным парком ст. Запорожье 111-е;

б) для разных грузов и порожних вагонов — непосредственно в сортировочном парке ст. Запорожье III-е.

Массовые грузы с Кривого Рога (руда) я из

Донбасса (уголь и известняк) поступают непосредственно в угольнорудный парк, без захода на ст. Запорожье III-е. Все прочие грузы поступают в узел ст. Запорожье III-е.

Движение основных грузов сырья (для доменного цеха, завода ферросплавов и коксового завода) запроектировано по поточной системе, по т. н. комбинатскому кольцу. Вагоны, в основном саморазгружающиеся большегрузные, из угольнорудного парка передаются маневровым порядком в приемный парк завода, где подвергаются рассортировке по сортам и местам выгрузки и из сортировочного парка (южный) отдельными партиями отправляются по комбинатскому кольцу к местам выгрузки. По окончании разгрузки порожние вагоны следуют по часовой стрелке в северный парк, а дальше в восточный сортировочный парк, откуда часть направляется в Донбасс через ст. Запорожье III-е, а часть уходит в Кривой Рог через угольнорудный парк.

Движение грузов к остальным заводам и цехам запроектировано по маятниковой системе;—г. е. грузные и порожние вагоны движутся по одним и тем же путям—т. н. т. н. движением. продукция заводов выходит с обратной стороны от поступления сырья и располагается непрерывным потоком с запада на восток, следуя через восточный парк на ст. Запорожье-III.

Огромный по территории и по количеству заводов, с разнообразнейшим ассортиментом продукции, комбинат потребовал к

*) Пока еще не построен.

ТРАНСПОРТ

себе большого внимания в части возможного размещения на площадке. Проектировщики испытывали ряд затруднений при построении правильных схем транспортных грузопотоков подвоза по кратчайшему направлению сырья и отправления готовой продукции.

Выбранная площадка „Л" — расположена между двумя определенными ранее точками: мостом через реку Новый Днепр и железнодорожным узлом, — граничащая с проходящей сверхмагистралью Екатеринбург, ж. дороги — линии Долгинцево — Софиевка — Чаплино — Донбасс и естественным оврагом. Из условий наименьшего пробега основных грузов (руды) были предложены варианты расположения коксового завода на противоположной стороне оврага, за сверхмагистралью, а доменного цеха на месте угольнорудного парка, но это вызывало неменьшие неудобства в транспортировке кокса на доменные печи. В результате обсуждений была принята в октябре 1930 года приведенная, существующая схема комбината.

После утверждения проекта объединением Сталь и ВСНХ, проблема транспорта еще долгое время привлекала внимание не только работников строительства, но и НКПС. В декабре 1930 г. варианты примыкания рудного потока со стороны Кривого Рога были рассмотрены планово-экономическим отделом НКПС. В основном были представлены два варианта:

Первый вариант примыкания, с расположением угольнорудной станции на восток от существующего теперь здания заводоуправления Запорожстали, с допущением перепробега рудных составов 1,5 км. Второй вариант предусматривал расположение угольнорудной станции на месте центральной лаборатории. Последним — перепробег рудных поездов уничтожался (восточный парк в обоих вариантах не изменялся).

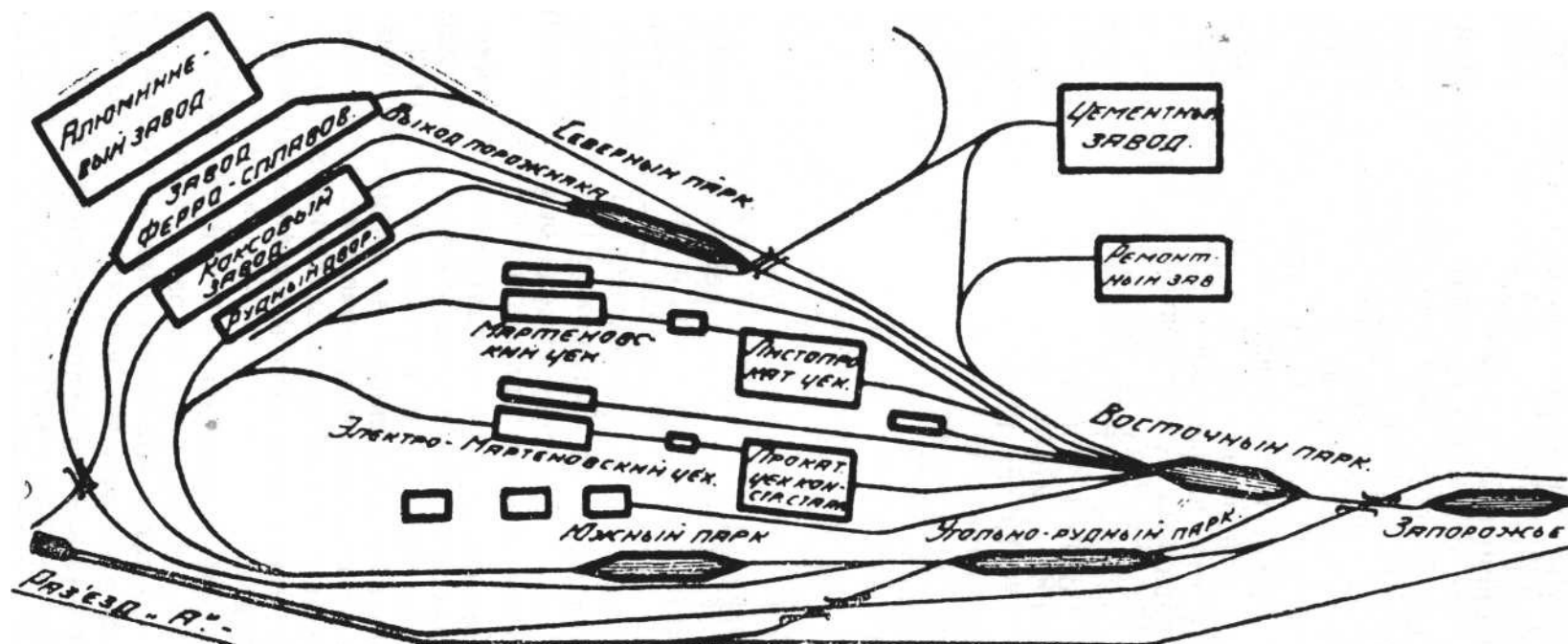
При подсчете экономических данных обоих вариантов оказалось, что оба варианта примерно равноценны, с той лишь разницей, что по первому получается перепробег стоимостью порядка 52.000 руб. в год, а по второму имеем такое же увеличение капитальных затрат. Основным же решающим фактором являлось то, что при расположении угольнорудной станции на месте центральной лаборатории невозможно было сохранить 4‰ продольный подъем, предельный для сверхмагистрали. Отметка моста — через Днепр 61,89 м и центральной лаборатории 93,50 м. Кроме того, второй вариант изменял принятый генеральный план, так как проходящая линия Екатеринбург, ж. д. отрезала центральную лабораторию, здание заводоуправления, автостраду, главную проходную, бассейны с брызгалами прокатных цехов.

По рассмотрению этих вариантов НКПС 28-го декабря 1930 г. совместными представителями Гипромеца Днепростроя и Днепростали был принят первый вариант схемы транспорта, ныне осуществленный (см. стр. 173). Это же подтвердил в свое время ТЭС Стали, согласившийся с перепробегом руды. »

Совершенно естественно, что после ознакомления со

схемой транспорта у отдельных работников, правда, довольно поздно— вначале 1933 года, появились новые варианты рудного хода вне зависимости от произведенных капитальных затрат. К таким вариантам следует отнести предложение об устройстве перевалки руды у раз-езда „А" на канатную дорогу и устройстве отдельной рудной станции между доменным цехом и мостом через Днепр, с подачей рудных

ПЕРВЫЙ ВАРИАНТ СХЕМЫ Ж.-Д.
ТРАНСПОРТА ПРИНЯТЫЙ НКПС 2
8/XII 1930 Г.



ТРАНСПОРТ

составов по 35‰ под'ему электровозами прямо на бункера доменных печей или на рудный двор. Оба варианта были переданы на экспертизу Промтранспроекту.—Последние были отвергнуты с подтверждением правильности разрешения рудного хода в условиях площадки, принятых в проекте.

Вторым основным вопросом в разрешении транспорта комбината явился выход порожняка, в основном большегрузного, из-под рулы, угля и известняка. По проекту Гипромеза было предположено весь большегрузный, специальный, саморазгружающийся порожняк после разгрузки на коксовых печах и рудном дворе доменного цеха направлять поточной системой в северный парк, где производить формирование составов и передавать их НКПС на путях парка, откуда последние с паровозами ст. Запорожье Ш-е по специальному порожняковому ходу направлялись бы в Кривой Рог. Порожняковый ход трассирован был между коксовым заводом и заводом ферросплавов по 15—18‰ уклону с выездом на главный путь сверхмагистрالی.

Решающим в этом вопросе является баланс порожняка между Кривым Рогом и Донбассом. В таком решении, конечно, заключался ряд неудобств, как-то: а) образование дополнительного обменного пункта с НКПС на территории предприятия, б) засылка паровозов со ст. Запорожье Ш-е в северный парк под сформированные составы через пути комбината и большой, недопустимый в условиях НКПС, уклон от 15 до 18‰ для выхода—непосредственно на сверхмагистраль Кривой Рог—Донбасс.

После продолжительного изучения этого вопроса техническим отделом НКПС, 20-го февраля 1932 г. на совещании при НКПС, вследствие отсутствия твердых данных для составления баланса порожняка и возможности направления угольного порожняка в Донбас,—было вынесено решение отдельного выхода порожняка с комбината не осуществлять, а направить порожняк по кольцу в восточный парк, где рудные составы по соединительной ветви передавать в параллельно расположенный угольнорудный парк, а остальной —направлять на ст. Запорожье Ш-е и дальше в Донбасс.

Такое разрешение выхода большегрузного порожняка и нашло отражение в осуществленном проекте.

Несколько' времени спустя мы обратились в НКПС за получением данных о балансе порожняка между Кривым Рогом и Донбассом, —но так-же, как и ранее, не получили точного ответа. Разделяя нашу точку зрения'о выявлении баланса порожняка, НКПС передал этот вопрос на разрешение инспекции НКПС на Днепрострое (ЦГ Днепр) совместно с Екатерин, ж. д.

К сожалению, этот вопрос остал.ся открытым до настоящего времени. у

Следует отметить, что при дальнейшем обсуждении этого во-проса останавливались на ранее принятом .

(20/11-32 г.) НКПС решении, т. е. что большегрузный порожняк пойдет двумя потоками: рудный в Кривой Рог и угольный—в Донбасс.

Частично это теперь подтверждается и работой действующего комбината. При ежесуточной сдаче на дорогу до 4ШвафОдо-единиц. Екатерин, ж. д. направляла весь порожняк в Кривой Рог, а с увеличением сдачи до 600 вагоно-единиц, часть порожняка, до 200 вагонов, направляется в Донбасс.

Третьим принципиальным вопросом проекта была проблема тягового двигателя. Дело в том, что Гипромез запроектировал транспорт Днепрокомбината на электротягу. Так как промышленной базы изготовления электровозов в Союзе не было и весь подвижной, тяговый состав, около 50 электровозов (из них большой процент аккумуляторных), нужно было импортировать, то решение по этому вопросу было поручено специальной комиссии т. Коссиора при ВСНХ. Последняя своим решением от 15 января 1931 года приняла на Днепрокомбинате, напертые годы, паровую тягу. Позднее—ГУМП при рассмотрении окончательного проекта транспорта комбината, подтвердил проект в его паровом варианте, поручив проектному отделу Запорожстали к 1936 году разработать проект перехода жел. дор. транспорта на электрическую тягу с тем, чтобы, в зависимости от состояния промышленной базы электровозостроения, наметить пути перехода на электротягу. Независимо от этого в 1932 году мы заказали два электровоза, мощностью до 1000 HP каждый для тока 750 V, Бцепного веса 70 тонн, на импорт и построили опытный электрифицированный участок—южный парк—доменные бункера, общим протяжением троллей 5 км, со всем обслуживающим хозяйством (тяговая подстанция, контактная сеть, отсасывающая сеть и т. п.).

Осуществить эксплуатацию электровозов на этом участке нам, однако, не удалось, вследствие передачи электровозов горно-рудно-му управлению Магнитогорского завода по распоряжению НКТП в 1934 г.

В заключение следует отметить, что принятие парового варианта на время строительства является правильным по следующим (Соображениям:

а) как временные, так ТГ постоянные пути комбината подвержены осадкам, перекосам и для работы электровозами непригодны. Опыт магнитогорского рудоуправления показал, что электровозы требуют хорошо подвешенной и укрепленной контактной сети и жел.

¹ дор. полотна;

б) масса экскаваторных и свалочных путей, постоянно передвигающихся, при электрической тяге усложняли бы подвеску контактной сети;

в) невозможность работать на монтаже сооружений кранами типа Индустриал с вылетом стрелы 18-21 метр, при наличии контактных сетей.

Отмечая принципиальные вопросы транспортной проблемы Днепровского комбината, следует также остановиться и на вопросах общей компоновки как отдельных заводов, так и изменений, внесенных в обиходный генеральный план. Образование ряда новых

заводов, потребовало перестройки проекта на ходу с соответствующими утверждениями изменений и дополнений в руководящих инстанциях.

•

Первоначальный вариант комбината, приведенный в схеме 1 по состоянию на октябрь 1930 г., был затем дополнен рядом заводов, как-то: шамотно-динасовым, известковым, шлакоблочным, доломитным, проволочным, магниевым, затем материальным городком и газо-генераторной станцией, с общим грузооборотом, превышающим 1 млн.т.

Были учтены также поворот завода ферросплавов и РМЗ на 180° зеркальным отображением, выход шлаков доменного и мартеновских цехов и образование центрального парка.

ТРАНСПОРТ ш^ш^шшяшав— ^ш^авшшшшшшакшашвшшашяшшв^шшаш

Продукция перечисленных заводов на 50—60% поглощалась заводами комбината; остальная продукция отправлялась на внешнюю сеть.

В результате комплексной проработки грузопотоков комбинат получил транспортное оформление, изобр^ж. на схеме 2 на стр. 178.

Из приведенных изменений особого внимания заслуживают следующие, на которых и следует детально остановиться:

1) поворот завода ферросплавов на 180°
зеркальным
отображением,

2) образование силикатного парка,

3) образование центрального парка.

Завод ферросплавов

Как видно из приводимой схемы—1, завод ферросплавов по подходам и выходам жел. дор. ветвей вполне отвечает запроектированной поточной системе, тем более, что основными грузами для производства завода были марганцевая и железная руда, кварцевый камень, которые попадали в приемный парк угля и руды со стороны Кривого Рога, следовали в южный парк, возвращались в восточный парк, откуда направлялись по северной ветви на завод ферросплавов.

Технологический процесс завода был запроектирован в движении с северо-востока на юго-запад, т. е. склады сырья располагались на севере, за ними шли производственные цехи и в конце завода выходила продукция.

Такое положение обязывало прежде всего всегда делать перепробег продукции, выход которой был запроектирован на юго-западе с вывозом на восточный парк, то-же получилось и с порожними вагонами из-под выгрузки. Выход шлаков (шлаковая свалка) дан на северо-восток, а по технологии шлаки выходили на юго-запад То-же самое с перепробегом.

Хотя завод ферросплавов не обладает крупным грузооборотом, все-же наличие пересекающихся грузопотоков было нерационально

Это обстоятельство и заставило искать другого решения транспорта завода ферросплавов. Была, очевидна, выгода построить транспорт в соответствии со всей комбинатской поточной системой.

На ТЕС'е Стали получили полное одобрение изменения построения схемы транспортных потоков.

Все сырье теперь поступает с юго-запада на склады для разгрузки, и порожние вагоны направляются на северо-восток, где часть вагонов идет под продукцию завода, а остальные идут в северный и далее в восточный парк комбината. Таким образом произошел поворот завода ферросплавов на 180° зеркальным отображением.

Силикатный парк

По схеме 1 роль восточного сортировочного парка сводилась к переработке всех прибывающих грузов:*

- 1) Металлургического завода, за исключением доменного и коксового,
- 2) Завода ферросплавов,
- 3) Алюминиевого завода,
- 4) Ремонтно-механического
- 5) Цементного и
- 6) Завода инструментальных сталей,

причем все выходы на заводы были сосредоточены в западной горловине, которая была загружена более чем на 80%.

Кроме внешних грузов, прибытия и отправления, восточный парк загружаете л внутризаводскими перебросками порядка 20% от прибытия. Вышеприведенные обстоятельства и постройка ряда новых заво дов, перечисленных выше, вынудили пойти на разгрузку западной горловины парка с переносом выходов на ремонтно-механический завод и цементный (8 пар в сутки)—на восток.

Восточный сортировочный парк был по проекту достаточно загружен и дальнейшее увеличение его грузооборота в связи с постройкой вспомогательных заводов вызвало коренную перепроектировку парка с изменением подходов и перерасчета обоих горловин, уже тогда вызывавших сомнения в достаточной пропускной способности. Во избежание перепроектировки восточного парка грузы вспомогательных заводов были выделены в особый, так называемый силикатный парке непосредственным выходом на ст. Запорожье Ш-е.

Рассмотрение рельефа местности и высотных отметок давало полную возможность осуществления намеченного варианта. Станция За-порожье-Ш располагается на отметке 94,00 м над уровнем моря. Силикатные заводы имели отметку 95-97,00 м. Между ними проходит двухпутная сверхмгистраль Чаплино-Долгинцево на от"метке 88.00 м, что даст полную возможность пересечения на разных уровнях путепроводом под один путь, над двумя путями сверхмагистрالي.

При таком разделении выходов сост. Запорожье Ш-е—последней придется считаться с дополнительным направлением. По пред'являе-мому грузообороту—внешний суточный вагоно-оборот .силикатной группы заводов имеет следующие размеры (в вагонах):

Прибытие: пульман—34, норм.—213, отправление—норм.—189.

Если принять выявившийся внешний грузооборот заводов силикатной группы, составляющий в год: (прибытие-}ч)тправление)—

по шамотно-динасовому заводу . . . 534.730

тонн

„ известково-доломитному „ . . . 448.700 „

„ цементному заводу.....523.036

„ шлакоблочному „ 165.000 „

1.671.796 тонн,

то пробег его от ст. Запорожье Ш-е до мест выгрузки и обратно с продукцией заводов составит через восточный парк в среднем на тонну 5,5 км и при пробеге непосредственно в силикатный парк без захода в восточный —3,2. км, т. е. при учреждении силикатного парка, мы получаем меньший пробег каждой тонны на 2 км.

Считая среднюю перевозку внешних грузов порядка о коп. за тонно-километр, будем иметь ежегодно экономии на пробеге—

5. (1671796X2)=167.180 руб.

Кроме того, уменьшается несколько простой вагонов

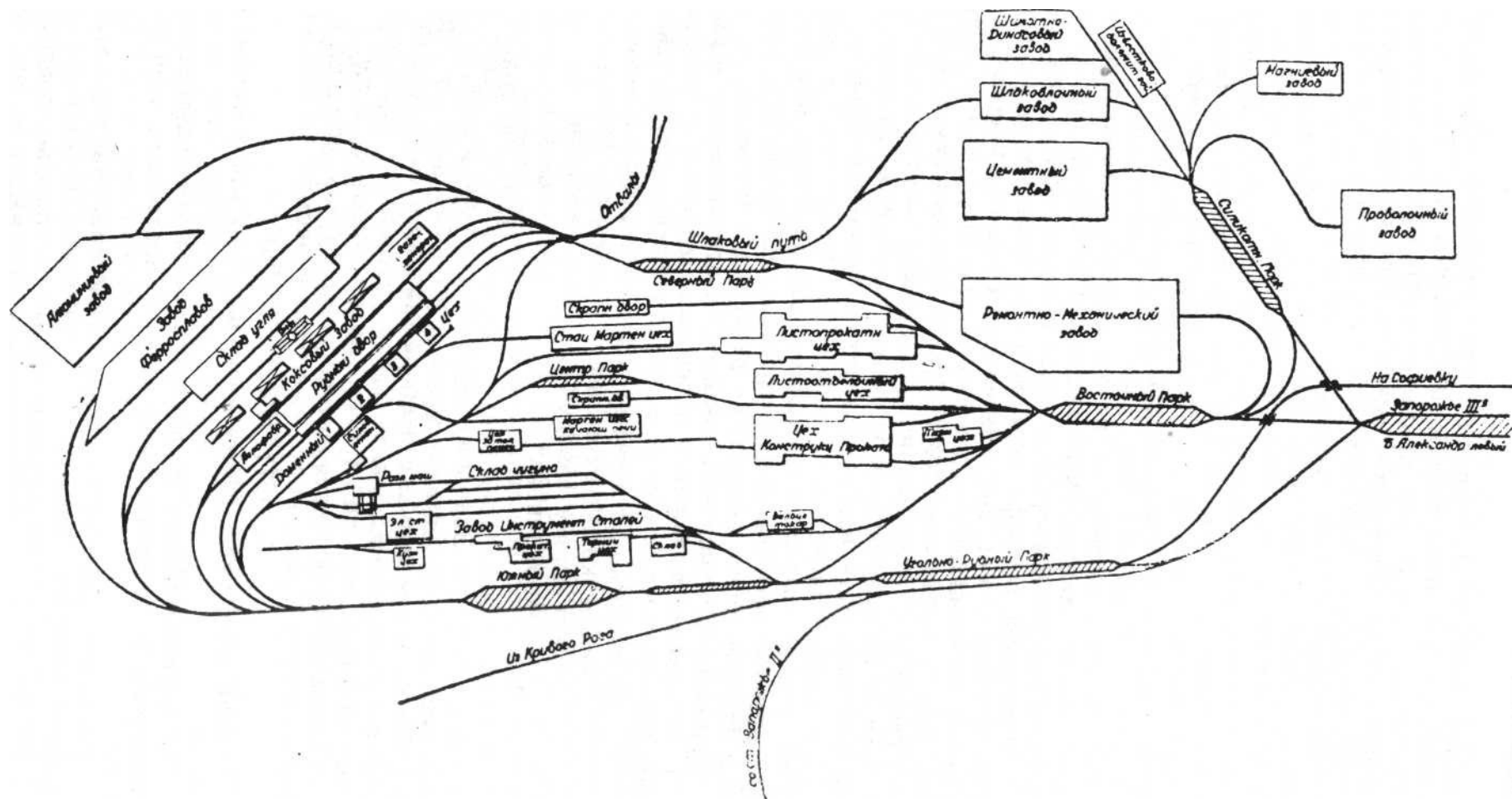
на предприятии.

Из дополнительных капитальных затрат необходимо сделать два путепровода и соединительную ветку с восточным парком, длиной 1,5 км.

Несколько увеличатся также эксплуатационные расходы на содержание аппарата станции.

Во всяком случае дополнительные расходы не превысят в год 60.000 руб. с учетом амортизации сооружений.

ВТОРАЯ СХЕМА Ж.-Д. ТРАНСПОРТА КОМБИНАТ



Представленный в НКПС проект изменения подходов железнодорожных путей сети общего пользования к паркам комбината, в том числе и учреждение нового силикатного парка,—20августа 1931 года получил полное одобрение. Этим следует считать окончательное оформление проекта транспорта Днепрокомбината в части внешних примыканий к дорогам НКПС.

Центральный парк

По схеме внутризаводского транспорта Гипромеза были опущены пути для отстоя и подбора по направлениям прибывающих из цехов и в цеха грузов, как-то: изложниц, топлива, сырья для больших электропечей, мусора, обрезков и т. п. Если, например, взять поступление из листопрокатного цеха нескольких вагонов в разные места комбината, то нужно паровозу с этими вагонами раз'езжать и предназначенные места, независимо от того, что в другой части заводов имеется также ряд грузов в те-же места выгрузки. Таким образом, где-то в центральном месте необходимо иметь отстойные пути, куда свозятся отдельные разрозненные вагоны с цехов, которые формируются через определенные промежутки времени в отдельные партии по направлениям к восточному и южному паркам, свалке и т. и.

Таким аккумулятором и распределителем явился организованный центральный сортировочный парк металлургического завода.

ГРУЗОБОРОТ КОМБИНАТА

(тонн в год)

Наименование завода	Приб ы- тие	Отпра в- лени е	пер е- Внутрен.' Специал пере- возки	Всег о пер е- возо к
------------------------	-------------------	--------------------------	---	-------------------------------------

1	Металлургический	4516	1525	3321	11189 938	205
2	Инструментальных	730	700	201		535
3	сталей .	10200	760	18298		69
4	Ферросплавов	0	00	0		360
5	Ремонтно-	27825	670	21000		Э80
6	механический . .	0	00	0		555
7	Коксовый.....	30000		22000		250
8	Цементный.....	21350	1418	25000		520
9	Известковэ-	00	00	47600		00
1	доломитный . .	12003	4030	0		230
0	Шамотно-	6	00	28700		180
1	динасовыл	43670	120	14500		0
1	Алюминиевый	0	00	3400		999
	Магнийевый.....	42560	1091			036
	Шлакоблочный.....	0	30	1020		377
		30300	300	00		400
		0	00			549
		12000	10			230
		75000	00			336
			900			400
			00			130
						00
						267
						000

ИТОГО					
.....	24556	43857	11189	26.465	V
8434316	30	81	938	66;	

Такого грузооборота до
сих пор представить себе
столь значительный

не имел ни один завод,
Чтобы об'ем, следует
для сравнение

ТРАНС ПОРТ

привести грузооборот по всем заводам Югостали за 1928-1929 г., выражающийся в 32.795.000 тонн, из них наибольший грузооборот по заводу им. Петровского составил 5.948.088 тонн, заводу им. Дзержинского—5.426.230 тонн. Количество вагонов по комбинату в сутки (в переводе на нормальные, с учетом коэффициента неравномерности) выражается:

- а) по прибытию , 2.065 вагонов.
- б) по отправлению 593 "
- в) по внутр. перевозкам 915 "
- г) по специальн. " 1.943

Всего: 5.513 вагонов.

По отдельным родам массовых грузов имеем:

<i>Прибытие-</i>	1. Руда разная.....	3.295.000 тонн
	2. Известняк . . . *	1.212.000 "
	3. Уголь разный	2.543.880 "
<i>Отправка:</i>	1. Чугун.....	98.500 "
	2. Лист, железо.....	870.000 "
	3. Конструкц. металл.....	520.000 "
	4. Ферросплавы . •.....*	67.000 "
	5. Цемент.....•.....	403.000 "
	6. Алюминий.....ч	30.000 "
	7. Магний.....•.....	1.000 "
	8. Кирпич..... , ...	199.130 "

По внутризаводским и специальным-

Шлаки.....	1.532.000 тонн
Слитки.....	2.020.000 "
Чугун.....	3.085.000 "
Кокс.....<- .	1.500.000 "
Агломерат.....	1.600.000 "
Сортированная руда.....	800.000 "

Для нормального обслуживания действующих цехов грузопотоки направляются по соответствующим сортировочным паркам. Загрузка парков в сутки, с учетом коэффициента неравномерности, следующая:

1. Южный парк перерабатывает в сутки-

Руды.....	11.540 тонн
Известняка.....•.....	2.860 "
Угля.....	7.800 "
Разных грузов . •.....	4.680 "

ПЗсего: 26.880 тонн

2. Восточный парк: Разных грузов..... 7.615 тонн

Продукции 6.630 "

Всего: 14.245 тонн

3. Северный парк: разных грузов..... 4.674 тонн

4. Силикатный парк. " . . "..... 8.940 тонн

5. Центральный парк " . . "..... 2.676 "

/

Всего: 57.245 тонн.

Кроме того, помимо парков, между цехами перевозится ежедневно специальных и внутризаводских грузов —34.983 т, а общий

При наличии ковшей с давлением на ось 37,5 тонн и паровозов в 26 тонн самый тяжелый тип рельсов 1-А (весом 43,567 м на погон, метр), укладываемый нами в путь, где происходит движение чугуновозных ковшей, является недостаточным и будет быстро изнашиваться (в Америке на заводах укладываются рельсы с весом 55 кг в пог. метре). Скрепления применяются исключительно типовые к соответствующему типу рельсов. Все жел. дор. пути кладутся на подкладках с укреплением тремя костылями,—для обеспечения безопасности передвижения и работы на всех путях кранов типа Индустриал — грузоподъемностью 40 тонн и общим весом до 96 тонн на двух двухосных тележках. Количество шпал на километр принято—в зависимости от

напряженности и давления на ось—от 1400—1620 до 1840 штук.

Шпалы в основном сосновые, приготовленные из сплавного леса. Длина шпал принята в основном 2,7 метра, но применяются и с длиной в 2,5 метра.

Балластный слой в большинстве путей—речной песок, а на путях большой грузонапряженности—щебень.

x

Г

[illegible]

на ось 26 тонн, с весом паровоза в рабочем состоянии— 49,0 т и

силой тяги—9750 кг.

3. *Танк паровоз* 0—3—0 типа—50 Невского завода, аналогичен с работающим на эксплуатации паровозом фирмы Бейер и Пикок, с нагрузкой на ось 24 тонны, с весом паровоза в рабочем состоянии 71,5 т и силой тяги—13000 кг. *

Кроме паровозов, на первое время эксплуатации приняты два типа электровозов для работы по подвозу шихты на бункера доменных печей и доставки жидкого чугуна от миксеров на рабочую площадку-мартеновских печей.

Электровоз тяжелый—был приобретен у фирмы Савильяно (Италия) с полным весом? вместе с балластом—70 т, с моторами постоянного тока напряжением 750 В и мощ. 800 НР (постоянная).

Электровоз легкий—для тока 220 В. Электровозы типа 0—2—0 изготовлены фирмой АЕГ по заказу Магнитогорского завода, где используются для работы в мартеновских цехах по подвозу жидкого чугуна от миксера к мартеновским печам.

Эти электровозы могут везти только один ковш чугуна весом 75 т, вместо нужных 2 ковшей весом 120 т. Это обуславливается у нас работой на 80% жидкого чугуна, вместо обычных 50% жидкого чугуна в Америке и Зап. Европе.

. Из другого вида двигателей заслуживают внимания мотовозы типа Бриера, мощностью 65 НР.

Выпускаемые мотовозы завода Красный Путиловец в Ленинграде—мощностью 20 НР для работы непригодны по своей малой мощности.

Следует остановиться на типах тяговых двигателей в мартеновских цехах. Нами приняты паровозы типа 0—2—0 на рабочей площадке и 0—3—0 тяжелого типа, 72 тонны, по отвозу слитков. Как на рабочей площадке, так и в разливочном пролете работа паровозов в зданиях крайне неприятна, вследствие обилия копоти: особенно это мешает работе крановщиков. Постоянно наблюдаются случаи разлива воды при закачке инжектором последней в котел и попадание искр на пути из поддувал и из трубы. Паровая тяга обязывает подводить воду на 6-метровую высоту скрапного двора, устраивать угольный склад для снабжения и кочегарную канаву для чистки топки. Практика выноса экипировочных мест за пределы цеха связана с большими потерями на резервный пробег паровозов и перебоями в нормальном обслуживании производства. На многих американских заводах для работы в мартеновских цехах с успехом применяются нефте-электровозы для подвозки шихты, перевозки слитков и вывозки шлаков. В целях построения наиболее культурных методов обслуживания в производственных цехах, применение нафто-электровозов в мартеновских цехах, безусловно, желательно.

Общее количество паровозов для обслуживания заводов Запорожстали (без коксового, алюминиевого и магниевых заводов) составляет:

1) паровозов типа 0—3—0	72 т	17 .
2) " " 0-3-0	50 "	32
3) " " 0-2-0	49 "	8 .
4) электровозов 70 т для тока 750V		2-
5) " 35 т " 220 "		

2

6; нефтеэлектровозов для перевозки полупродукта 1

7) мотовозов типа Бриер—65 НР
6

Всего:.....68
единиц.

Вагоны

Основными типами вагонов для внутризаводских перевозок приняты большегрузные вагоны, грузоподъемностью от 40 до 70 т.

ТРАНСПОРТ

Из разновидностей следует остановиться на следующих видах вагонов:

Хоппер, грузоподъемностью 60 тонн.

Эти вагоны хорошо работают с углем, известняком, коксом и плохо с криворожской рудой, для которой угол откоса в 35° , принятый для хоппера, мал. Существенным недостатком этого типа вагонов является обшивка деревом. Последняя при механизированной погрузке кусковой рудой, известняком быстро изнашивается, а при перевозке горячего кокса, что нередко бывает, прогорает. Необходимо кузов хоппера обшить 3-5 миллиметровым железом изнутри.

Хоппер, грузоподъемностью 70 тонн. После освоения 60-тонных хопперов—завод им. газ. „Правда" выпустил новый вид хоппера, грузоподъемностью 70 тонн, емкостью кузова около 30 м^3 , весь из железа, с разгрузкой в середину пути, по типу американских хопперов, со специальным назначением перевозить руду. По идее этот хоппер вполне подходит к перевозке руды, но имеет целый ряд существенных недостатков, делающих его в настоящем виде у нас неприменимым.

Думпкар — представляющий опрокидную четырехосную платформу, грузоподъемностью 40 тонн.

Работа опрокидного механизма — пневматическая с управлением от паровоза, т. е. необходим паровоз, оборудованный автоматическим воздушным тормозом. Можно опрокидывать одновременно или группы платформ или отдельные платформы. Этот универсальный тип опрокидной платформы незаменим в работах по перевозкам самых разнообразных грузов строительства, как-то: камень, щебень, песок, земля и т. д., а также и эксплуатации: — мусора, шлака, колошниковой пыли, коксика и т. д. Для разгрузки думпкаров требуется минимальное количество рабочих. Недостатком этого вида вагонов является большая тара в 27,5 тонн: соотношение тары к полезному грузу у думпкара около 0,69, в то время, как у хоппера 0,35. Но и при столь значительном мертвом весе в таре — целесообразность этого типа вагона очевидна.

Крытый, четырехосный, саморазгружающийся вагон. Этот тип вагона запроектировав: для перевозки колошниковой пыли, обожженного доломита и негашеной извести, т. е. грузов, распыливание которых нежелательно как из соображений сохранения материала, так и безопасности обслуживающих рабочих. Грузоподъемность этих вагонов 50 тонн, кузов железный — закрытый. Загрузка производится в четыре телескопические воронки сверху по оси вагона. Производство этих вагонов до сих пор, к сожалению, заводами Союза не освоено, что лишает заводы многих преимуществ пользования таким подвижным составом.

Платформа 70 тонн — четырехосная с железобетонным полом. Применяется впервые с успехом по перевозке чушкового чугуна от разливочной машины на склад. Платформы выпущены заводом им. Калинина без бортов; нужно обязательно выпускать с бортами, высотой 700-800 мм.

Общее количество вагонов, принятых для

комбината, без коксового и алюминиевого завода,
составляет:

Хопперов	60 т	60
	70 т	20
Думпкаров	40 т	58
Крытых саморазгружающихся вагонов	50 т	26

Платформ с жел. бетон, полами	70 т	14
„ промышленного типа,		
железные, с бортами	20 т	ПО
Транспортеров Платформ	100 т	1
весовых Пульманов крытых,	20 т	1
пожарных Цистерн 4-х		1
осных " •	40 т	6
2-х осных	16 т	3
Крытых нормальных		П
Снегоочистителей		2
Бьерке Автодрезин на		1
6 мест Полувагонов	20 т	20
Всего:		334един

Тяговая территория

Для обслуживания столь значительного паровозного и вагонного парков осуществляется проект тяговых устройств в объеме:

а) паровозных сараев для текущего ремонта на 6 стойл,

б) паровозного сарая на 6 стойл для промывки

паровозов.

Средний пролет этой секции оборудован

передвижной балкой с

таблицей на 3 тонны для снятия ящиков, баков,

сухопарников и других

частей. Промывка производится — холодная и горячая.

Для послед

ней имеется специальная установка типа Уайта—Горюнова (по вто

рому способу) с отдельным спуском пара и воды. Как

первая секция,

так и вторая имеют подземную сеть теплофикации,

водопровода и

канализации. Вентиляция от горячих паровозов

производится через

(шанары) дымовытяжные трубы. Минусом в проекте

депо следует

считать применение деревянных перекрытий, которые

приготовлены

из сырого сплавного леса и долго работать не будут.

Кроме того,

применение дерева в условиях паровозных сараев

опасно в пожарном

отношении.

Мастерские

Для ремонта паровозов имеется специальная

секция под'емки, оборудования 4-мя канавами-

стойлами, которые перекрыты мостовым электрическим

краном, грузопод'емностью 15 тонн при пролете 20 метров.

Одна из канав имеет приспособление для аварийной

выкатки колесных пар посредством электрическ-ого

под'ем-ника. Под'емка паровозов будет производится ?

лектрифицирован-ными домкратами системы Беккера,

общей грузопод'емностью стояков 100 тонн. В торце к

зданию под'емника примыкает механическая мастерская,

общей площадью 823 м². Оборудование мастерской состоит из 15 токарных станков разных размеров, 3 строгальных и 11 прочих. Всего—29 станков.

Кроме этого, имеются соответствующие вспомогательные мастерские: а) кузница, б) заливочная, в) трубная, г) медницкая и жестяницкая, д) автогенная и электросварочная, е) инструментальная, ж) автоматная, з) бандажная, и) мастерская точных приборов.

К одной из сторон механической мастерской примыкают вагонные мастерские, состоящие из 3-х пролетного здания, из которого два — тележечная и вагонный корпус оборудованы электрифицированными

ИВ^ИИИИВИИВИМИИИИИИИИИИИИИИМШИИИИИШВ!

В вагонной мастерской имеется 12 стендов для вагонов большого ремонта и 8—для текущего ремонта

а) паровозных мастерских с прилегающими зданиями 2968 м²

б) вагонных мастерских с обслуживающими помещ.

Всего:	8853
M^1	

Основной задачей экипировки на металлургических заводах является удобное расположение мест снабжения водой, песком и углем, неподалеку от территории обслуживаемых цехов. Здесь мы не встречаемся с условиями НКПС — возможности централизации пунктов снабжения. Эта особенность питания отдельных 5—10 паровозов с расходом в сутки до 10—20 тонн угля до сих пор не нашла достаточно удачного разрешения на заводах, в частности на нашем. Производящаяся по настоящее время подача топлива посредством „журавля" с бадьей очень примитивна, дорога в эксплуатации и создает большие простои паровозов под снабжением. Нами было предложено несколько проектов механизированной подачи угля на паровозы: с эстакады электрическим мостовым грейферным краном с одновременной уборкой шлака из паровозных кочегарных ям. Все они при небольшой потребности в угле — очень дороги по капиталовложениям. Тогда было решено использовать для подачи угля тельфера, грузоподъемностью 1,5—3 тонны, на деревянных эстакадах. Каждое экипировочное устройство обходится недорого в строительной части и в эксплуатации. Но, тельфера плохо проходили по кривым — радиуса в 3 метра, приспособленные по данным завода для прохождения в кривых 2—2,5 метра. Также плохо работали моторы и при первых дождях выбывали из строя. Снабжение водой осуществлено посредством типовых гидравлических колонок, диаметром 200 мм. Чистка паровозов и осмотр производится в специальных типовых кочегарных канавах.

Столь обширная территория комбината с таким насыщенным движением и сотнями погрузочно-выгрузочных пунктов управляется централизованным порядком посредством диспетчерской селекторной связи, состоящей из 4-х установок службы движения по 24 ключа в каждой и 1 установки службы выгрузки из 48 ключей. Связь постанционная — по системе Булата. Связь поперегонная — по системе ЦБ — с применением на наиболее интенсивных участках полуавтоматической блокировки.

Сигнализация по всем пунктам комбината осуществляется посредством светофоров. На особо важных постах и всех сортировочных парках предусматривается электрическая централизация стрелок.

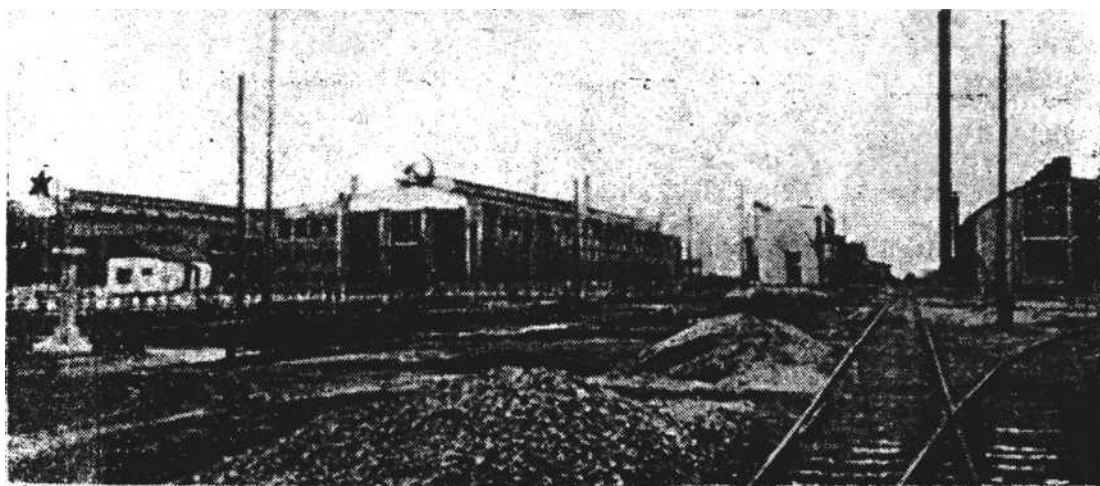
Общие затраты на жел. дорожный транспорт комбината составят около 70 млн рублей (по ценам 1934 года), включая все заводы.

1*6

РЕМОНТНО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД

Ремонтно-механический завод является основной базой по снабжению предприятий Запорожстали запасными частями для текущих и капитальных ремонтов чрезвычайно сложного как по новизне, так и разнообразию оборудования заводов. Кроме изготовления запасных частей, на ремонтно-механическом заводе будет производиться капитальный ремонт оборудования, доставляемого с площадки комбината на завод; в дальнейшем при заводе будут организованы ремонтные бригады с соответствующим инструментом и такелажем для ремонта механизмов по вызову с заводов. Учитывая, что выпускаемая продукция должна отвечать по точности и качеству сменяемым частям, в большинстве своем импортным, для завода было подобрано соответствующее оборудование. Производственные цехи выбраны с таким расчетом, чтобы завод* мог изготавливать литье и поковки и обрабатывать их.

Завод занимает площадь равную 48 га, из которой под застройкой 5 га. Списочное количество людей, работающих на заводе, равно—2400 человек.



Общий вид ремонтно-механического завода

Ремонтно-механический завод имеет вполне законченный технологический цикл и состоит из следующих цехов:

фасоно-стале-п чугунолитейного с модельной мастерской, металлических конструкций, кузнечного, механического и отделений: меднолитейного, термического, инструментального, электросварочного,

компрессорной, ремонтно-строительного цеха и главного магазина.

ФАСОНО-СТАЛЕ И ЧУГУНОЛИТЕЙНЫЙ ЦЕХ

Цех состоит из пяти отделений (пролетов): модельной мастерской, чугунолитейного пролета, сталелитейного пролета, меднолитейного отделения, шихтового двора, и копрового хозяйства.

Модельная мастерская

Модельная мастерская представляет отдельное от фасонолитейного цеха кирпичное здание с боковым и верхним светом, размерами¹ длина — 74 м, ширина — 19,2 м, кубатура здания — 4190 м³. Модельная мастерская состоит из рабочего зала, мастерской для точки пил, ножей и пр. инструм., столовой и помещения для бытовых нужд.

Назначение модельной мастерской — изготавливать модели для фасонолитейных цехов завода. Производительность модельной мастерской рассчитана на изготовление 500 м⁶ моделей в год. При изготовлении моделей получается до 50 проц. отходов, следовательно, модельная перерабатывает в год до 1000 м³ дерева в черном виде. Оборудование модельного отделения состоит из следующих станков с индивидуальными приводами:

1 фуговочного станка, 2 ленточных пил, 1 рейсмусового станка, 1 циркульной пилы, 1 универсально-фрезерного станка, 2 токарных станков по дереву, 2 станков для заточки пил и инструмента и 50 верстаков.

Модельная мастерская имеет у себя подсобные отделения: сушилку для просушки лесоматериалов, склады леса и склад моделей. Весь поступающий для модельной лес в виде досок хранится в складах сырого леса, откуда по узкоколейке поступает в лесосушку. Помещение для сушки леса выстроено из ракушечника, размером: ширина—14 м и длина 19 м. Лесосушка состоит из 2-х паровых сушильных камер и помещения для склада просушенного материала. При модельной также имеется склад для хранения готовых изделий (моделей), длиной 70,3 м и шириной — 21 м, оборудованный стеллажами.

Чугунолитейный пролет

Чугунолитейный пролет производит фасонные отливки, изложницы, надставки к изложницам, мульды для разливочной машины, шлаковозные ковши и другие детали. Он занимает площадь, шириной — 25,1 м и длиной — 180,5 м. Из этой площади собственно литейный цех занимает 2400 м²; остальная площадь занята под вагранки, сушильные печи, меднолитейную и под бытовые помещения.

Вся площадь цеха разбита на формовочное и обрубное отделения. Со стороны обрубной изделия вывозятся в пром. кладовую. Опоки должны поступать со склада опок, находящегося за фасонно-литейным цехом и связанного с цехом железнодорожной веткой. В настоящее время из-за неготовности склада—опоки

хранятся в цехе. Чугунолитейный пролет рассчитан на производство 8.000 тонн фасонных отливок. В 1935 г., в связи с установкой еще одной десяти-



РЕМОНТНЫЙ

■ Н 1 Н В Н 1 Ш Н М И 1 М Н Ш 1 1 Ш М 1 ^ Н Н

тонной вагранки, производительность цеха повысится до 15500 тонн чугуна, литья, из них:

6000 тонн—фасонного литья и

9500 „ —изложниц.

Фасонное литье разбивается по развесам:

Крупное, свыше 500 кг—3.000 т,

Среднее, от 100 до 500 кг—2.000 т и

мелкое, до 100 кг—1000 т.

Формовочная площадь равна—2040 м² | с'ем с 1 м-формовочной площади запроектирован по фасонному литью—4,5 т и по изложницам—15,6 т, Производительность одного формовщика в год по фасонному литью — 80 т, по изложницам—170 тонн.

Максимальный вес одной отливки может достигнуть (при соответствующем приспособлении) 25 т; указанный вес ограничивается мощностью кранового оборудования. Чугунолитейный пролет в настоящее время имеет две пятитонные вагранки с приемниками для металла. Воздух к вагранке подается двумя вентиляторами, общей производительностью 2С0 л*³/мин. воздуха. Подача шихты и топлива на загрузочную площадку вагранок механизирована. Завалка шихты в вагранки пока производится вручную. В связи с тем, что фасонные изделия, отливаемые чугунолитейным цехом, в большинстве своем имеют индивидуальный характер, нельзя применять машинную формовку, почему и применяется ручная. Набивка земли в опоки производится при помощи пневматических трамбовок. Для сушки форм в чугунолитейном пролете имеется два двухкамерных сушила с выдвижными подами, площадью 16 м², работающих на твердом топливе.

Для изготовления шишек имеется шишельное отделение, оборудованное верстаками и одной двухкамерной сушильной печью. Формовочные земли приготавливаются в земледельческой, находящейся при цехе и оборудованной следующими станками для переработки земли:

2 бегунами для размолва земли,

1 агрегатом Ульриха (для машинной сепарации, просева, размолва и увлажнения земли),

1 шаровой мельницей,

1 **машиной** для приготовления краски и

5 передвижными машинками для разрыхления

и аэрации земли.

Обрубка и очистка литья производится пневматическими зубилами и вручную; мелкое литье очищается пескоструйным аппаратом. Транспортное хозяйство пролета состоит из 4 мостовых электрокранов, общей грузоподъемностью 45 т, одного ручного двухтонного и четырех полутонных тельферов (по проекту должно быть установлено 8 велосипедных кранов, которых еще пока нет).

Опыт 2'/а годичной работы цеха показал, что сушила по своим размерам недостаточны: необходимы сушила большего размера. Существующие две пятитонные вагранки не обеспечивают выполнения программы. В 1935 г. будут добавлены—одна десятитонная вагранка, 2

сушила и 3 формовочных станка.

Сталелитейный пролет

Сталелитейный пролет занимает площадь равную 3520 m^2 без подсобных отделений; всего же—5500 m^2 .

ЗАПОРОЖСТАЛЬ

«**считан** на выплавку фасонных отливок и слитков стали в коли-е 9000 т, из них: фасоно-стального литья—3600 т, валков и **сов**—5400т; в дальнейшем, при расширении цеха, его производи-**ость** повысится до 8000 т фасонного литья в гот. Оборудова-сталелитейного пролета состоит из лвух электропечей,—двух-**шной** и трехтонной—и одной пятитонной мартеновской печи, работали на жидком топливе.

1

'■г-⁵

В а г р а н к и

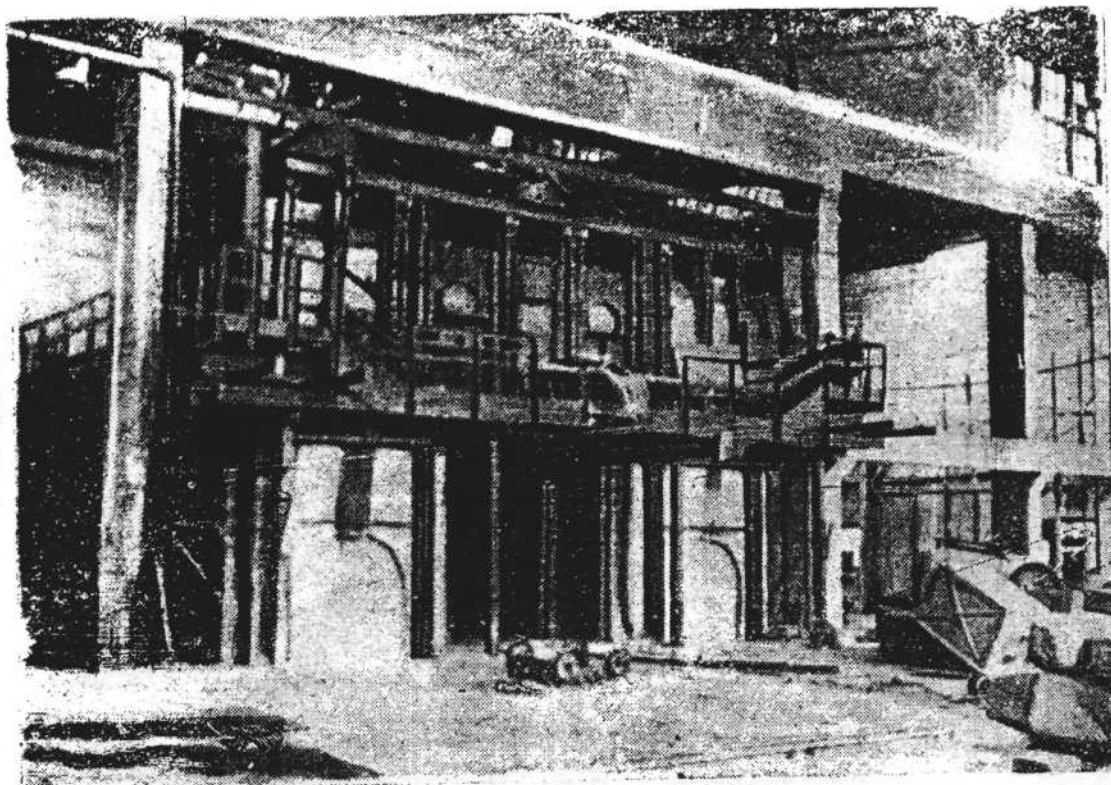
Мартеновская печь дает металл простых углеродистых марок; электропечи—легированные стали. В сталелитейном отделении производятся фасонные отливки из жароупорной и марганцевистых сталей, подлежащие в дальнейшем обработке в цехах РМЗ, и слитки для кузницы завода. Все фасонное литье проходит отжиг в двухкамерной отжигательной печи с площадью пода 10 м². Работа в сталелитейном отделении производится в 3 смены. Заливка форм производится круглые сутки по мере поступления жидкого металла с гла-вильных агрегатов.

Формовочное отделение занимает площадь 1208 ж². В настоящее время эта площадь не освоена из-за недостатка формовщиков). Выработка на одного формовщика в год по фасонным отливкам — 60 т, слиткам — 70 т, валкам — 160 т. В сталелитейном пролете широко применяется для набивки форм, очистки и обрубки литья пневматические инструменты: тр шбовки, зубила и др. Для зачистки литья имеются наждачные станки. Формовочное отделение расходует в сут^{ки} до 16 т свежих формовочных земель, которые приготавливаются на 2-х бегунах,

установленных в шишель-ном отделении. Кроме того, имеются передвижные машины Грауэ

РЕМОНТНЫЙ

для разрыхления земли и двг двухкамерных сушильных печи с выдвижными подами для сушки форм и шишек. Сталелитейный пролет имеет 4 мостовых электрических крана, общей грузоподъемностью 35 т. В дальнейшем, в цехе будут установлены шесть консольных кранов, что разгрузит мостовые краны от мелких работ.



Мартеновская печь .

В сталеплавильном пролете производятся сложные отливки как по конфигурации, так и по разнообразию сортов стали.

Цех имеет много заказов на отливку из марганцевистых сталей, производство которых уже освоено; недостатком являются затруднения с закалкой изделий, так как не была предусмотрена установка специального оборудования для закалки отливок из стали Гадфильда, которая теперь производится в закалочных печах, не приспособленных для указанных работ. В 1935 г. намечено по плану дооборудование пролета нагревательной печью и закалочными баками. По мощности печей в цехе возможно будет производить отливки до 10 тонн чистого веса в одной детали..?

Меднолитейное отделение

Меднолитейное отделение расположено в здании чугунолитейного пролета и занимает площадь—4(Кби²). Оно рассчитано на производительность—350т медного

литья в год. Формовочная площадь равна 267 л². Сем с одного квадратного метра в год—1,5 т. Производительность одного формовщика в год—36 т. Максимальная возможность отливки меднолитейной рассчитана на 150 кг в одной детали (в основном меднолитейная расчптана на отл%вки весом в 10-15 кг). Для плавки металла установлена однофазная электропечь системы

Г

ЗАПОРОЖСТА
ЛЬ

Детройт треста ГЭТ, производительностью 0,25 т. Для сушки форм имеется двухкамерная сушильная печь, размером 1,5X3 м. Шишки изготавливаются в шишельной чугунолитейного отделения и подаются готовыми. Обрубка и очистка медного литья производится вручную. Для транспортных работ имеется двухтонный мостовой кран.



Медеплавильная печь

Фасонолитейный цех в основном освоил производство сложных отливок и специальных сортов стали. В настоящее время ведется большая работа по исследованию и освоению новых сплавов. Одним из таких сплавов, над которыми производятся исследовательские работы, является новый сплав свинцовистых бронз, служащий для заливки подшипников, без применения дорогостоящих импортных материалов и антифрикционный сплав марганцевистых бронз. Другим интересным моментом являются производимые цехом испытания над новым сплавом алюминиевого чугуна („чугаль"). Указанный сплав имеет большую жароупорность и механическую прочность и после освоения будет использован для отливок деталей, работающих при высоких температурах, как-то: шиберов горячего дутья для кауперов, амбразур, колосников и пр. Фасонолитейный цех имеет большой процент брака отливок из-за плохого качества формовочных земель. До сих пор еще не разрешен вопрос о снабжении завода литейными песками и глинами хорошего качества. Если отливки из чугуна могут производиться в формах из местных песков и глин, не давая большого процента брака, то

РЕМОНТНЫЙ

требуют повышенного качества формовочных земель. Наши местные карьеры, снабжающие литейные цехи, разрабатываются в основном для добывания балластных песков. Среди них попадаются пески хорошего качества, пригодные для формовки, но их приходится выбирать, что усложняет их добывание. Эти пески мало пригодны для формовки: они имеют малую жароупорность и большую засоренность посторонними примесями. При заливке стали в формы—в литье получаются раковины, песочины, нечистые поверхности отливок и т.д. Хорошие формовочные пески находятся на расстоянии около 25 км от завода, но все же экономически выгоднее часть песков доставлять с Часов-ярских карьеров.

Шихтовый двор

Шихтовый двор расположен между чугуно- и сталелитейным пролетами, что позволяет подавать шихту и топливо как первому, так и второму. В шихтовом дворе имеются бункера для хранения формовочных земель, шихты и топлива. Для подачи шихты и топлива на загрузочную площадку вагранок, мартеновской печи и электропечей, а также разгрузки вагонов, в шихтовом дворе имеются два пятитонных электрокрана, из них один Демаг с грейфером и электромагнитом. Шихтовый двор связан с копровым хозяйством жел. дор. линией, по которой поступает вагонами от копров разделанная шихта для плавильных агрегатов. Копровый двор имеет два копра для разделки шихты: один временный двухтонный и один постоянный пятитонный. В широких размерах применяется также автогенная резка. Поступающая шихта состоит, главным образом, из „козлов“, от доменного и сталеплавильного цехов, изложниц и чугунного и железного лома, доставляемого Рудметаллторгом.

По размерам производства фаснолитейный цех должен иметь отдельное и большое опочное хозяйство, т. к. хранение опок в цехе загромождало-бы цех и уменьшало-бы полезную формовочную площадь, поэтому в дальнейшем хранение опок будет вынесено за пределы цеха в специально строящееся помещение, расположенное с торцевой стороны фаснолитейного цеха и связанное с чугуно-сталеплавильными пролетами жел. дор. ветками. В складе опок будет установлен пятитонный мостовой электрокран. Опoki на жел. дор. платформах будут подаваться в цех и свободные возвращаться в склад. В настоящее время здание опок еще не закончено и опокл хранятся в цехе. ; • :

ЦЕХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Цех металлических конструкций расположен в 3-х зданиях с площадью 9500 м², из них два здания

временного типа (полевой цех и кузница), в которых началась работа еще в 1930 г., когда завод еще не был выстроен, и одно здание постоянного типа, рассчитанное на производительность 3000 т в год. *

В связи с большим спросом комбината и строительства на железные конструкции оба цеха были дополнительно оборудованы, с расчетом повышения производительности до 10.000 т в год, для чего постоянный цех был приспособлен для обработки металла, а сборка конструкций вынесена на открытые стеллажи и в полевой цех.

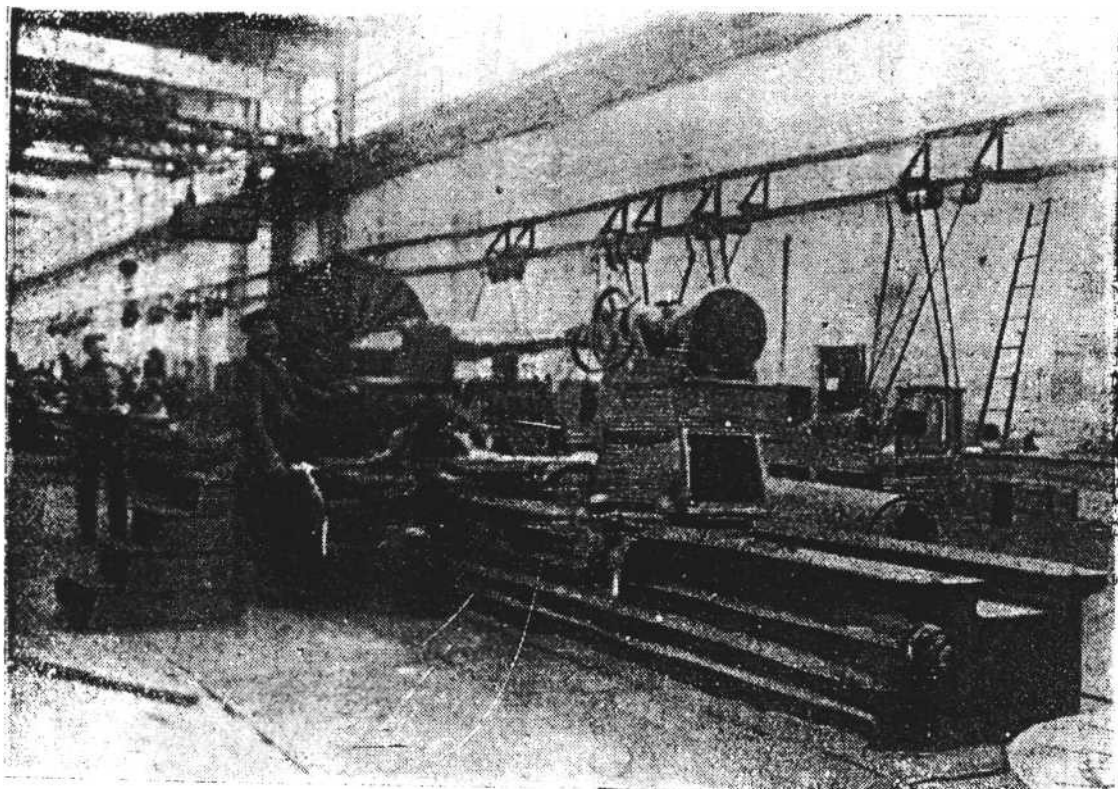
Постоянное отделение цеха занимает площадь 4000 м² и рассчитано на заготовку, обработку и сборку конструкций с дальнейшей

отправкой на сварку в электросварочное отделение. Основной цех металлических конструкций, имеет здание формы буквы „П" и состоит из трех пролетов: в первом пролете производится разметка, заготовка и правка материала, в среднем и крайних пролетах производится обработка, гибка, частично, сборка и строжка кромок под сварку конструкций.

Основной цех имеет два мостовых крана, грузоподъемностью по 5 т, и два паровых десятитонных крана на жел. дор. ходу.

Цех металлических конструкций имеет следующее оборудование, находящееся в обоих зданиях:

- 7 двухсторонних прессов (Пуансон-ножницы),
- 2 циркулярные пилы для резки металлов,
- 3 радиально-фрезерных станка до 32 мм,
- 1 листогибочные вальцы № 22,
- 1 правильно-рихтовальные вальцы, длиной 2 м, 1 гильотинные ножницы для резки листового железа до 30 мм,
- 1 кромкострогальный станок, односторон.
- 10 м, 1 кромкострогальный станок, двухсторонний, 1 вертикально-гибочные вальцы и
- 4 электропневматические клепальные скобы до 25 мм.



Лобовой токарный станок

Для производства гибочных и кузнечных работ имеется временная кузница, оборудованная 8-ю круглыми горнами для нагрева металла и одним молотом в 75 кг. Клепка, чеканка и райберовка дыр производятся

при помощи пневматических инструментов.

РЕМОНТНЫЙ

Сварку металлических конструкций производит сварочное отделение, оборудование которого состоит из 8 сварочных машин постоянного тока, мощностью 6 к\В и 15 сварочных трансформаторов, мощностью 6 кУА. Кроме этого, имеются машины для сварки сортового железа в стык. Кроме агрегатов для электросварки, сварочное отделение еще имеет кислородно-ацетиленовую сварку, для чего установлен холодный испаритель жидкого кислорода, емкостью 70 литров, от которого газообразный кислород подается по трубопроводам на участки к главным потребителям кислорода: цеху металлических конструкций и обрубной сталелитейного цеха. Поступающий на участки кислород употребляется для резки металла и обрезки литья. В сварочном отделении имеется один пятитонный электрокран, пролетом 12 метров. Производительность одного производственного рабочего в год запроектирована в 22,5 т.

Основным недостатком цеха мет. конструкций является отсутствие оборудованной площадки для открытой сборки. Машины цеха рассчитаны на обработку 10.000 т конструкций в год, но площадки и механизмов для сборки такого количества изделий при цехе не имеется.

КУЗНЕЧНЫЙ ЦЕХ

Кузнечный цех представляет из себя высокое, светлое, хорошо вентилируемое здание и занимает площадь равную 1659 м². Производительность цеха рассчитана на 1500 т фасонных поковок при среднегодовом коэффициенте сменности—2,1.

Заказы на поковки имеют индивидуальный характер, что в значительной степени усложняет работу цеха.

Кузнечный цех оборудован следующими агрегатами:

4 молотами Массей: мощностью.....	275 кг	
	500 .	
	750. .	
	1500 „	
2-мя молотами Беше „	 300 „	#
и 1-м молотом Краматорского завода . .	3000 „	

Молот Массей в 275 кг и 2 молота Беше по 300 кг приводятся в движение электромоторами, остальные молоты работают сжатым до 7-ми атм. воздухом, поступающим [от центральной компрессорной завода. Для нагревания слитков и поковок в цехе имеются:

- . 4 нагревательные печи, 1 отжигательная печь и 6 воздушных горнов.

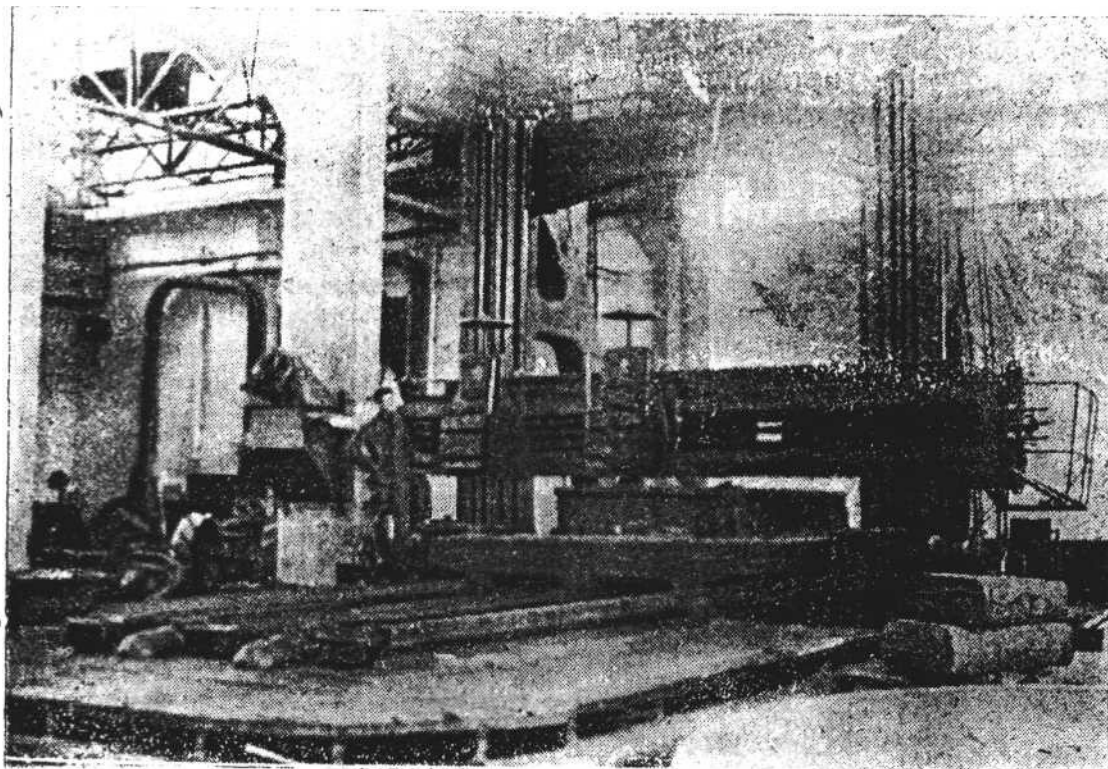
Нагревательные и отжигательные печи работают на нефти. Все изделия кузнечного цеха проходят отжиг. От всех горнов и печей устроена вытяжка газа. Кузнечный цех является большим потребителем сжатого воздуха, который перед поступлением в молота подогрывается, для чего в борове отходящих газов от печей установлен

воздушный экономайзер. Для работы в цехе имеется пятитонный электро-мостовой кран, пролетом 20 м, и два консольных полутонных крана. Сквозь цех проходит жел. дор. путь, позволяющий

подавать сырье, вывозить из цеха готовую продукцию и пользоваться паровым жел. дор. краном для производства тяжеловесных поковок.

МЕХАНИЧЕСКИЙ ЦЕХ

Механический цех занимает площадь=6550 м². По сложности оборудования, а также и по тем требованиям, которые ему предъявляются, он является одним из самых сложных цехов завода. В **нем** изготавливаются запасные части точных машин, поэтому цех оборудован в большинстве своем станками новейшей конструкции.



Большой продольно-строгальный станок

Механический цех рассчитан на выпуск 2500 *т* изделий в год. Производительность одного' станочного рабочего в год 20 *т* (при работе в 3 смены и коэффициенте сменности—2,5).

Цех расположен в 3-х пролетах: в большом пролете, шириной 22 м, расположены группы станков радиально-сверлильных, продольно-строгальных, карусельных, расточных и фрезерных: пролет оборудован 2-мя мостовыми кранами в 30 и 15 т; в среднем пролете, шириной 14 м, расположены токарные, револьверные и сверлильные группы станков; пролет оборудован 2-мя мостовыми электрокранами в 5 и 10 т; в малом—8 метровом пролете расположены инструментальное и термическое отделения и бытовые устройства. В большом пролете имеется монтажная площадка для сборки **агрегатов**. Полное оборудование цеха должно состоять из 120 станков. В настоящее время цех имеет 54 производственных и 20. обслуживающих станков.

Оборудование механического цеха состоит из станков: 22 токарных, 5 револьверных, 2 карусельных, 5 продольно-строгальных, 5 расточных, 4 поперечно-строгальных, 3 вертикально-фрезерных, 5 горизонтально-фрезерных, 1 затылочного, 1 зубо-строгального, 5 вертикально-сверлильных, 5 радиально-сверлильных, 1 шлифовального, 1 циркульной пилы, 3 наждачных пил, 1 механической ножовки, 2 болторезок и 1 гидравлического пресса в 100 т.

Самыми крупными станками в цехе являются: продольно-строгальный станок со столом 6.000х3.300 мм, карусельный с планшайбой, диаметром—3500 мм, и токарный станок, длиной 6 метров.

Инструментальное отделение

! По первоначальному проекту предполагалось при РМЗ выстроить специальный инструментальный цех, снабжающий инструментом весь комбинат; затем проект был изменен: было решено иметь при механическом цехе инструментальное отделение, изготавливающее инструменты для собственных нужд завода. Номенклатура изготавливаемых инструментов очень разнообразна, начиная от червячных дисков на модульные, питчевые, фасонные фрезы и кончая напильниками и измерительными инструментами.

Оборудование инструментального отделения состоит из станков.

4 токарно-винторезных,
1 токарно-затылочного,
1 поперечно-строгального,
5 универсально-шлифовальных,
1 расточного,-
2 вертикально-сверлильных,
1 ножовочного,
1 точильно-наждачного и
1 молота „Беше" 100 кг.

Установленное оборудование не обеспечивает изготовление ходимых инструментов, так как отсутствуют специальные станки, и завод вынужден получать некоторое количество инструментов извне.

*

Термическое отделение

Термическое отделение служит для термообработки инструментов и, частично, выпускаемых изделий и имеет следующее оборудование;

2 муфельные закалочные электропечи Сименс Шуккерт,
1 двухкамерную полумуфельную печь,

- 2 цементационные полумуфельные печи,
- 2 свинцовые ванны,
- 1 соляно-содовую ванну и
- 4 закалочно-отпускные ванны.

В связи с тем, что в термическом отделении приходится обрабатывать тяжелые детали, большим тормозом является отсутствие мостового крана.

ПОДСОБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Кроме основных, перечисленных выше, цехов, завод имеет большое подсобное хозяйство, находящееся в ведении главного механика завода и снабжающее цехи электроэнергией, паром, нефтью, водой и сжатым воздухом. Мощность электроподстанции первой очереди 4000 кШ. Ток, напряжением 6000 V, поступает от подстанции М^с-по кабельной сети к подстанции завода; где трансформируется на 380 V и по кабельной сети поступает в цехи к электродвигателям.

Для питания моторов компрессорной и печных подстанций — подстанция передает ток напряжением 6000 V, не трансформируя его. При электросталеплавильных печах имеются две подстанции мощностью 1.500 кУА, трансформирующие напряжение 6000 V на рабочее напряжение электропечей 1.60—140—100—60 V.

Для электрометаллургической печи имеется подстанция мощностью 250 кУА. Освещаться территория завод 1 будет от осветительных киосков, которые еще не оборудованы.

КОМПРЕССОРНАЯ СТАНЦИЯ

На заводе широко применяется пневматика для набивки форм, обрубки литья, чеканки, клепки, райберовки и т. д. Кроме этого, сжатым воздухом пользуется кузнечный цех для работы молотов и форсунок. Для обеспечения указанных работ сжатым воздухом на заводе имеется компрессорная станция, производительностью 170 л³/мин. сжатого до 7 атмосфер воздуха и трубопровод, протяжением около 8.000 м, для транспортировки воздуха.

Компрессорная станция оборудована 5-ю компрессорами:

3-мя фирмы Роббей—2-х производительностью 28 ж³/мин.

и одного 15 л³/мин.—и

2-мя фирмы Борзиг, производительностью 50 м³/мин.

Для ремонтных работ компрессорная имеет десятитонный ручной краш. Во время эксплуатации выявились недостатки в работе компрессоров Роббей. Клапаны имели конструктивные недостатки и часто ломались (иногда клапаны стояли всего 5-10 минут). Компрессоры Борзиг показали хорошую и надежную конструкцию, они работают безукоризненно с момента пуска, т. е. около полутора лет. Для хранения жидкого топлива на заводе имеется нефтехранилище, состоящее из двух подземных железобетонных баков, емкостью 50 т каждый; средний расход нефти в сутки равен около 8,5 т.

ПАРОВОЕ ХОЗЯЙСТВО

Для отопления и снабжением горячей водой цехов РМЗ построена котельная, производительностью 16 т пара в час, и проложено около 10 км трубопроводов. На территории завода выстроены 2 котельных: одна для отопления лесосушки, модельного и ремонтно-

РЕМОНТНЫЙ

строительную цехов, оборудованная одним котлом Бельвиль, поверхностью нагрева **130** л-, и другая, центральная, для обслуживания" остальных зданий завода, с общей поверхностью нагрева 1500 м-, имеющей в настоящее время 4 котла: 3 шотландского типа.—3-х и 6-ти топочных,—и один водотрубный котел Гарбе. Мощность центральной котельной в настоящее время—1180 м-поверхности нагрева. Питание котлов производится возвратным конденсатом.

В течение года для выполнения плана заводу необходимо завезти материала, перебросить полуфабрикатов и погрузить изделий около 100.000 п>; для указанной цели завод, кроме транспорта строительного парка, имеет в своем распоряжении:

- 4 паровых крана, грузоподъемностью 10 т,
- 1 паровой кран Коппель на гусеничном ходу, мощностью 20 т, 1 паровоз
- 1 паровой кран, грузоподъемностью (5 т, и 8 железнодорожных платформ.

Для производства капитального и планово-предупредительного ремонтов при отделе главного механика имеется ремонтно строительный цех. Последний состоит из кузнечного, механического и столярного отделений. Цех имеет следующее оборудование: 3 токарных станка,

- 2 сверлильных „
- 1 поперечно-строгальный станок,
- 2 строгальных станка по дереву и 1 циркульную пилу.

Для выполнения программы в 1935 г. общее количество рабочих возрастет до 2.800 чел. При расширении механического и сталелитейного цехов количество рабочих достигнет 3300-3500 чел.

По плану 1935 г. выпуск продукции составляет около 20.000.000 руб., но для успешного выполнения этого плана необходимо ликвидировать много строительных недоделок.

А. М. Абезгуз

ШАМОТНЫЙ ЗАВОД

При составлении генерального плана Днепропетровского промышленного комбината и входящих в него предприятий возник вопрос о снабжении металлургического и других заводов огнеупорами. Подсчитанная максимальная потребность одних заводов Запорожстали в огнеупорных изделиях выражалась в 100.000 т в год. Поэтому было решено построить новый шамотный завод на площадке Днепроком-бината для^ покрытия как потребности заводов последнего, так и, частично, других заводов Приднепровья. Придерживаясь

установленной пленумом технического совета силикатной промышленности стандартной мощности крупных шамотных заводов, Огнеупорпроект —ныне Гипроогнеупор запроектировал Запорожский шамотный завод на 150.000 т готовой продукции в год. Во ассортименту изделий был запроектирован выпуск главным образом фасонных изделий, а именно: 50.000 тонн нормального кирпича, 85.000 тонн фасонных изделий и 15.000 тонн молотого товара—мертеля, мзлотых глини и шамота. Из 85.000 тонн фасона—36.000 т предполагалось вырабатывать на различных прессах, а большую часть, в количестве—49.000 тонн, —вручную, в обыкновенных деревянных или металлических формах, причем значительная часть ручного фасона не должна была превышать 50 кг веса, и только 5003 тонн должны были быть свыше 50 кг в штуке.

При выборе месторасположения завода имелось два варианта:

- а) расположить завод на месте основного сырья при станции Пологи Екатер. ж. д., отстоящей от Запорожья на 106 км;
- б) расположить завод на месте оседания оольшей части его продукции.

При первом варианте вся готовая продукция в количестве 150000 тонн должна была-бы перевозиться со станции Пологи до Запорожья и Днепропетровских металлургических заводов. При втором варианте перевозилась лишь сырая глина, удобная как для погрузки, так и выгрузки, а большая часть готовой продукции и бой-возвраты оседают на месте.

Произведенный экономический подсчет показал большую целесообразность второго варианта, почему и решено было шамотный завод построить на площадке Запорожстали.

Огнеупорные глины до постройки Запорожского шамотного завода не разрабатывались; добывался лишь залегающий над глиной каолин. По данным отчета положской группы геологоразведочной партии Укр. ГРУ запасы иоложского сырья исчислены в количестве:

- 1) Огнеупорной глины 10.500.000 т
- 2) каолина 1.660.000 „

ШАМОТНЫЙ

Принимая во внимание, что годовая потребность в сырье шамотного завода на программу 150.000 т шамотных изделий составляет 217.500 т, запас только по разведенным участкам положских карьеров достаточен на 50 лет, т.е. шамотный завод вполне обеспечен сырьем со своей основной сырьевой базы.

Что касается качественной стороны сырья, то нии, из произведенных Центральной лабораторией химических анализов, 54 механических и одного испытания (которое было исключительно из проб на признана хорошей и может быть использована изделий.

и в этом отноше-
Укрогнеупора
50
технологическ
ого 1-го
участка), гли-
для
огнеупорных

Общий вид шамотного завода

По химическим анализам содержание химических компонентов в положском сырье крайне пестро и колеблется (в проц.):

1) 5Ю_2	от 46,5 до 76,0
2) Al_2O_3 - КГ10_2	„ 14,5 „ 35,4
3) Fe_2O_3	0,56 „ 5,58
4) CaO	„ 0,08 „ 1,35
5) M_4O	„ 0,53
6) потери при прокаливании	„ 5,04 „ 13,68

Результаты механических анализов тоже носят пестрый характер, например: остаток на сито (900 отв.) колеблется от 0,1 до 12,5%, содержание мелкого песка колеблется от 1,0 до 39,9%, пики—от 0,5 до 37,0%, шлюфа—от 2,0 до 40,0%, и глинистого вещества—от 13,5 до 94,0%.

По внешнему виду и по химическому составу установлены следующие разновидности положского сырья, которые и употребляются шамотным заводом: 1) каолин, 2) глина отборная и 3) глина рядовая.

Положская глина, как это подтвердилось практикой, вполне пригодна для изготовления шамотных изделий, но имеет одно отрицательное свойство—спекаемость при очень высокой температуре—1350—1380°, что вызывает необходимость вести обжиг при сравнительно высоких температурах. Анализы поступивших в 1933-34 г. г.

положских глин, произведенные заводской лабораторией, показывают следующий состав (в проц.):

Наименование сырья	3,0,	Al ₂ O ₃ -ТЮ,	Fe ₂ O ₃ , O,	CaO	1 Потеря МцО при про- 1 ка.и в. 1
Глин, полож.	52,	30,9	3,20	1,1	0,64 ;
рядов, отбор.	60	2	3,14	6	0,53 1
Положский	51,	33,3	2,23	1,0	12,00 1 .
каолин	85	6		9	0,76 ; 1,5,14 1

Для получения шамотных изделий с более плотным черепком— в шихту вводится около 10°/я часов-ярской глины, что вызывает годовое потребление ее в 24.000 т.

Расход сырья на тонну готовой продукции по проекту (в т).

Наименование сырья	На нормальн. кирпич	На ручн. фасонный кирпич	Примечание
Глина положская	0,41	0,51	Расход сырья [;ЗЯТ из расчета среднегодовой влажности с карьера в 25°,0
ряд. отб. часов-	9	0	
ярская Каолин	0,35	0,33	
положский . .	5	5	
Песок кварцевый . .	0,16	0,16	
Итого	1,478	1,718	

Для полукислых изделий II класса и мертеля запроектирован ввод в шихту кварцевого песка в количестве 11.000 т в год. Получение кварцевого песка намечалось из местных карьеров у ст. Передаточной Екатеринбургской железной дороги.

В последнее время выяснилось, что для многих целей в металлургическом производстве показали свои хорошие качества полукис-лые огнеупорные изделия, особенно при выкладке ковшей для разлива мартеновской стали. Для производства их требуются специальные глины с большим содержанием кремнезема. Заводоуправлением шамотного завода произведены предварительные геологич. разведки в 1930 и 1935 годах и обнаружены залегающие глины у селения Михайлово-Левшино в 9 км от завода и у села Первоулановки в 45 км.

Запасы первичного каолина близ Михайлово-Левшино достигают около 30-50 тыс. тонн. Химический его состав (в проц.): ЗЮ— 60,08, Al₂O₃ -т- ТЮ₂ — 23,31, Fe₂O₃ — 0,59, CaO — 0,80, ЛЦО-0,56, прочих примесей— 8,92; в отдельных случаях содержание Al₂O₃ достигает 32%. Каолин отличается большим содержанием кварца как в виде мелкозернистого кварцевого песка, так и в виде больших кусков кристаллического кварца. Он может

служит сырьем для изготовления полукислых огнеупорных изделий. Кроме того, установка на-

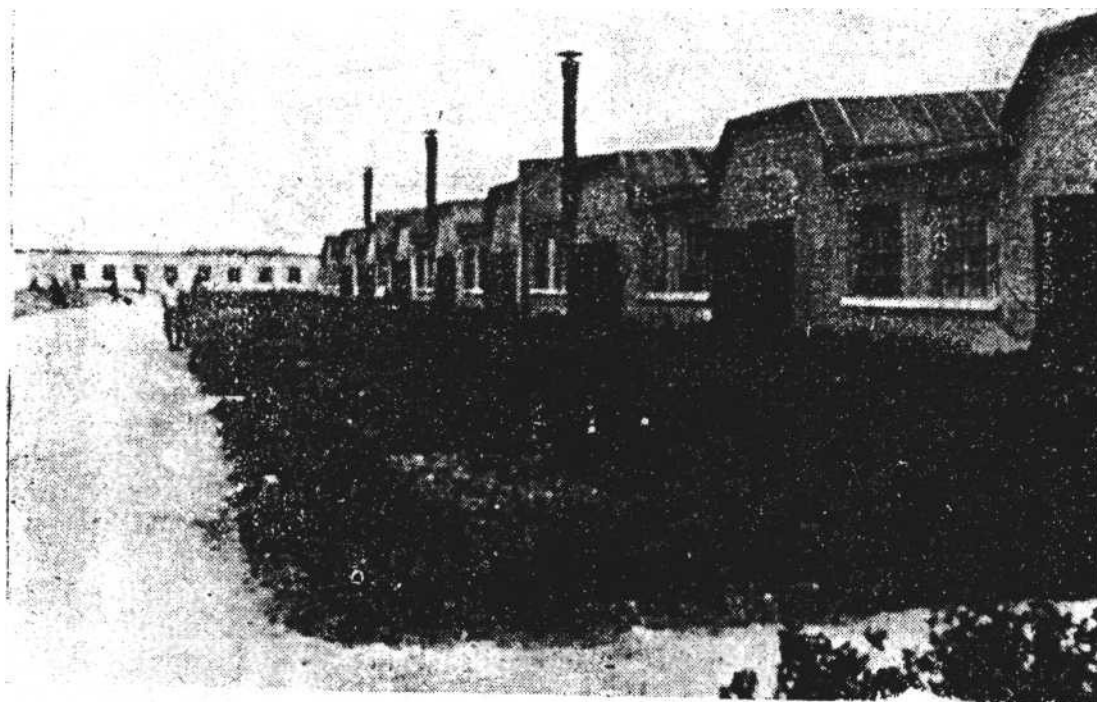
месторождении недорогой отмучивающей установки даст возможность получить каолин, не уступающий по качеству каолину полож-скому, с низким содержанием окиси железа и высоким содержанием Al_2O_3 . Это даст возможность частично отказаться от привозного каолина и перейти на местный. Кроме того, чистый, отмытый кварц, получающийся при отмучивании каолина, может применяться на заводе ферросплавов для производства ферросилиция.

Необходимо произвести дополнительную разведку залегания каолина у Михайлово-Левшино и разработать вопрос отмучивания каолина и транспортировки его на завод.

Залегание первозвановских глин более интересно. Там встречаются и первичные каолины с содержанием окиси глинозема до 37,8%, и хорошо пластичные огнеупорные глины, отнесенные профессором Будниковым по пластичности к классу „1" по Аттербергу. Температура плавления большинства проб, полученных при разведке, 1730—1750° С. Но так как среди проб попадаются и глины с меньшим содержанием Al_2O_3 , с температурой плавления в 1610—1630° С небольшим содержанием окиси железа, то залегание этих глин для промышленных целей требует еще более подробной разведки и изучения.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Поступающее на завод сырье (влажностью до 25%) из железнодорожных вагонов вручную выгружается в склады сырья—деревянные навесы.



Цех гофманских печей

Со складов сырья глина погружается в копелевские вагонетки частично вручную, а частично при помощи переносных транспортеров. Вагонетки вручную подкатываются к наклонным эстакадам, по

**СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА ШАМОТНОГО ЗАВОДА
ЗАПОР ОЖСТАЛЮ**

Склад сырья — глина

Сушка глины=сушил. барабаны

Помол связующ,
глины -шаровые

I

Чомол глины для
брикета —
дезинтегратор ы

Склад песка	
----------------	--

Прессовка брикега- пресс Бюллера

Обжиг
брикета-
шахтные
печи

\

Помол
шамота
-бегуны

Помол ошаза—
бегуны и
вальцовка

Изготовление массы для
брикета—
ленточные прессы

Подвяливание валюшки

Подвяливание
массы —
подвал

Втор, перегонка
массы —
перегонный пресс

Прессов, норм, кирпича — прессы Бергера

Прессов, фасон, кирпича — фрикционные прессы

Ручная формовка фасонного кирпича
--

Сушка— пролетные сушки

Сушка— камерные сушила

Сушка— подовые сушки

Шлифовка изделий — шлифовальный станок	Обжиг изделий — периодические и гофманские печи	
	Склад готовой продукции	205

ШАМОТНЫЙ

Ш ^ ШТШТШТШТТТТШТТШ ^ ТТШШ ^ Ш ^ Т/ТШ ^ ТШТТТШШШШШШШШВТТЯШ

которым с помощью канатных откаток подаются, на верхнюю площадку отделения сушильных барабанов. Вдоль площадки, проходящей перпендикулярно к эстакадам, вагонетки вручную подвозятся к бешикерам (питателям), предназначенным для равномерного питания установленных под ними и над сушильными барабанами тонвольфов — вальцовок, раздробляющих глину. Из тонвольфа кусочки глины подаются в сушильный барабан, где высушиваются до содержания 6"/(1 влаги.

Из сушильных барабанов глина вертикальными элеваторами подается для помола к помольным машинам двух типов: шаровым мельницам и дезинтеграторам.

Молотая глина на заводе служит для 2-х целей: одна часть идет для приготовления шамота и размалывается дезинтеграторами, а другая часть служит связывающей частью шамотной шихты и размол ее происходит на шаровых мельницах. Из помольных машин глина подается такими же элеваторами, но несколько меньшего размера, в бункера, рассчитанные на 20-часовой запас.

Бункеров для молотой глины имеется 14, из них 6 для глины, из которой делают брикеты, 6 для связующей глины и 2 запасных.

Все бункера для молотой глины подняты на высоту 6,65 ж. Отк^ да глина через тарельчатые питатели поступает в питающие 400 мм шнеки. Глина для брикета по шнекам подается в мокрые одновальные смесители, служащие для питания 2-х четырехштем-пельных прессов Бюллера. Отпресованный брикет (9% влажности) люлечными элеваторами подается наверх, где на высоте отмет-кп верха шахтных печей перегружается в вагонетки на резиновом ходу. Шахтные печи системы Гросса для обжига брикета расположены рядом с брикетным отделением. Брикет загружается вручную через конусные загрузки. Обожженный при 1350—1380° С брикет выгрузками Антонова выгружается из печей. Обожженный шамот в копелевских вагонетках по рельсовому пути отвозится непосредственно в отделение помола шамота, к дробилкам Блерка. Шамот вручную загружается в дробилки, а из них элеваторами передается в бегуны для помола. ^ Измельченный шамот, пройдя чер?з решетку бегунной тарелки, попадает с помощью вертикальных элеваторов че-через бураты, для получения разных размеров зерен, в бункера, установленные рядом с бункерами глины. Запроектированные бункера (6 шт) имеют двухсменный запас материалов и разбиты на 2 половины для возможности работать па нескольких сортах шамота и с различными фракциями. Установленными под бункерами буратами шамот распеваается на 3 фракции. Отсев от буратов — от одного непосредственно, а от другого через ленту — подается для домола на вальцы, а домолотый—вертикальными элеваторами опять в бураты и бункера. Под бункерами шамота также установлены тарельчатые питатели, через которые молотый шамот поступает в подающие

шнеки.

Для введения в шихту кварцевого песка рядом с шамотными бункерами имеются 2 бункера для песка. Песок в бункера подается также вертикальным элеватором.

Шихта, составленная из молотой глины и шамота, транспортируется по шнекам в поперечные распределяющие шнеки массозаготовительного отделения. Из распределительных шнеков шихта поступает сначала в сухой смеситель, а затем в мокрый, где увлажняется

ЗАПОРОЖСТАЛЬ



■ 18% и» поступает в ленточный пресс. Выходя из лен-пресса, полученная для кир* ;ича масса полуавтоматом Кел-)ежется на заготовки—валюшку

стрезанная валюшка для нормального кирпича с помощью лен-,шного транспортера подается к двухштемпельным прессам Бер-Щра. В случае необходимости в предварительном подвлливании, ва-^цош'ка укладывается сперва в штабели возле прессов и, примерно, через 4-5 часов подается по той же ленте к прессам.

Отпрессованный кирпич -сырец на рамках укладывается на перегружатель и келлеровской 10-полочной вагонеткой по . шибебюне' загружается в пролетные сушилки. Высушенный сырец нормального кирпича, с противоположной стороны загрузки, выгружается на такие же келлеровские 10 полочные вагонетки, ас них, посредством поворотных кругов и снижателей, установленные в печном отделении, сырец перегружается на вагонетки на резиновом ходу, подающие сырец к печам для обжига. Сырец вручную загружается в периодические и гофманские печи. Обожженный нормальный кирпич (при



Загрузка печи сырцем—кирпичей

1350—1380°) выгружается из печи и вагонетками на резиновом ходу ' твозлтся в склад готовой продукции. Вся масса для тяжелого фасона и 50% массы мелкого и среднего фасона вылеживается перед формовкой 3 суток в подвале массозаготовительного отделения, куда масса подается шахтным под'емником на вагонетках. Этим же под'емником из подвала масса подается на верхний

этаж для формовки тяжелого фасона и на 1-й этаж
для подачи полочными

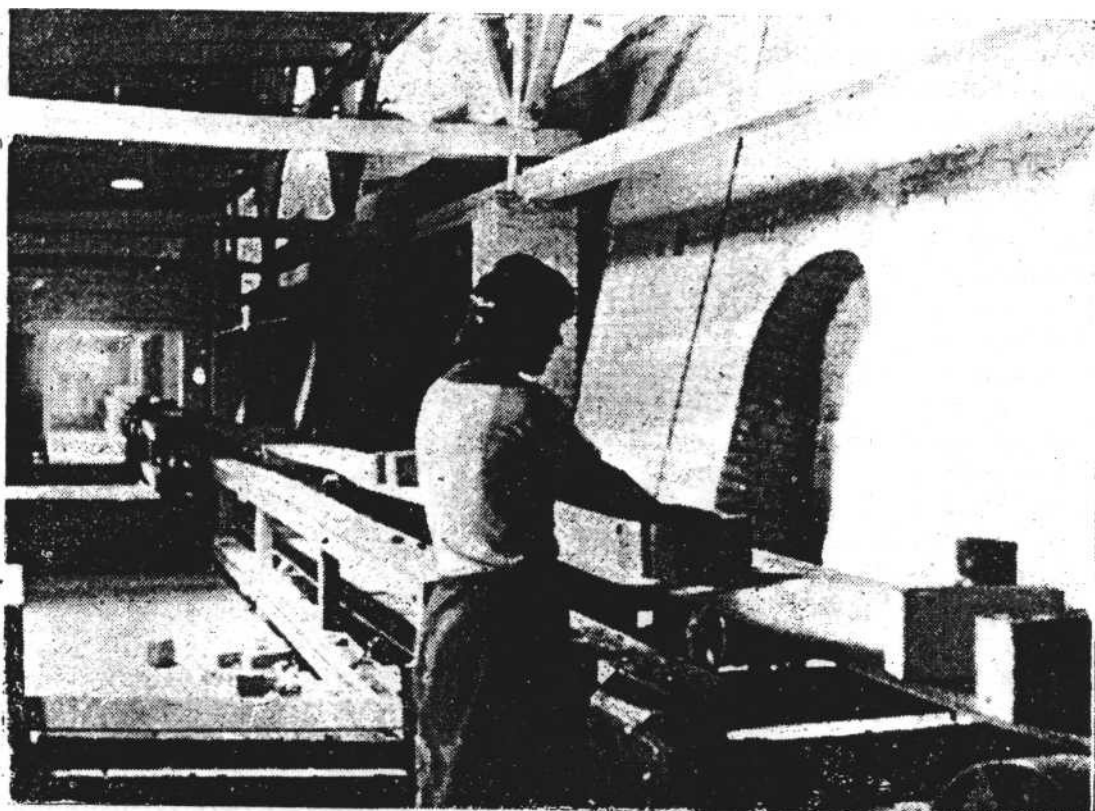
207

ШАМОТНЫЙ

транспортерами в большое и малое отделения гофманских печей на столы формовщиков. Теми же полочными транспортерами на столы формовщиков подается масса с ленточных прессов, не требующая вылеживания.

Заформованный на столах в гофманском цехе фасон укладывается на рамку и вручную загружается в сушилки, установленные между формовочными столами и печью. Сушилки в гофманском цехе—6-рядные, многократного насыщения и отапливаются паром из котельной.

Высушенный сырец-фасон из сушилок забирается на вагонетки, завозится в гофманскую печь, где и погружается для обжига. Обожженные фасонные изделия выгружаются из печи и на вагонетках вывозятся на склад готовой продукции.



Подача кирпича для загрузки в гофманскую печь

Масса для тяжелого фасона на вагонетках из подвала подается на верхний этаж, пропускается через перегонный пресс и на вагонетках развозится к столам формовщиков. Отформованный вручную фасон укладывается на щиты, на пол, в самом формовочном отделении, где и подвергается медленной сушке.

Высушенные фасонные изделия спускаются на вагонетках по шахтному подъемнику в цех периодических печей и вместе с под-грузом 30%, нормального кирпича грузится для обжига в периодическую печь. Обожженный фасон выгружается вручную и вагонетками на резиновом ходу отвозится в склад готовой продукции.

Наиболее ответственный по форме кирпич, прежде чем
попасть

на склад готовой продукции, пропускается через
шлифовальный станок в цехе периодических печей. " •

208

Обжиг изделиц^ предполагается на смешанном доменном и коксовом газе, который должен поступать с металлургического завода. Поэтому специальной газогенераторной станции запроектировано не было. Но так как шамотный завод начал работать до цдчала экспло-атации доменных и коксовых печей, т. е. до возможности пользования избыточным газом, то в начале гофманские и периодические печи начали работать на угле, а для обжига брикета в шахтных печах построена временная газогенераторная установка на 10 генераторов устарелой системы Сименса, из коих смонтировано 6 (см. стр. 210).

Для обслуживания загрузки угля в гофманские печи, их лучшего обслуживания и уменьшения расхода топлива—на одной печи № 1 установлены так называемые шур-аппараты—механические и автоматические загрузчики угля в печь, подающие уголь равномерно и небольшими порциями. *

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Строительство завода началось с цеха периодических печей и первых бараков на 11-м поселке для строительных рабочих. Хотя по технологическому процессу обжиг является завершающей операцией по заводу и, собственно, надо было бы начать постройку, с заготовительных и помольных отделений, но учтя возможную задержку в постройке и монтаже оборудования и необходимость для пуска самого завода иметь в запасе, полуфабрикат—шамот, заводоуправление и решило в первую очередь строить здание и самые периодические печи, дабы научить молодые еще кадры работе на периодических печах и изготовлению фасона. Практика показала потом целесообразность именно такого порядка постройки цехов. Строившиеся одновременно и спроектированные однотипно другие шамотные заводы, как Тагильский и Троицко-Байковский на Урале, приняли тот-же порядок постройки.

К моменту пуска помольного и массозаготовительного отделений и начала изготовления нормального кирпича и фасона в массовом количестве—на складах завода было в мае 1933 г. около 3000 тонн шамота, что дало возможность заводу снабжать постройку домны № 1 молотым шамотом и мертелем в нужном количестве и начать равномерный выпуск фасона и нормального кирпича.

Частичная эксплуатация началась с пуска периодических печей в 1931 г. и рч^у/^д порапт полуфабриката — шамота". За тем, вследствие начавшейся эксплуатации электросталеплавильного цеха и начала кладки домны и кауперов, потребовался в большом количестве мертель, и завод должен *шл спешно смонтировать свою помольную установку и из еще незаконченной выдавать мертель с марта 1933 года.

Орессовка нормального кирпича началась сперва на ручных прессах с мая 1933 г. Одновременно началось изготовление фасона для нужд заводов комбината, алюминиевого завода и электросплавильного цеха ЗИС'а. Обжиг кирпича и фасона сперва производился только в периодических печах, освоение которых шло сравнительно легко.

Если в 1933 году коэффициент оборачиваемости периодических печей в месяц составлял в среднем 1,2 против проектной 2,4, то в 1934 году он составляет уже 2, а в марте 1935 года печи дали 2,5 оборота, перекрыв проектную мощность.

ШАМОТНЫЙ

Хуже обстояло дело с гофманскими печами; хотя обжиг кирпича запроектирован на газе, но в настоящее время он ведется на твердом топливе и подбор соответствующего топлива, способ садки, режим и освоение хода огня—стоили много времени и труда.

Запроектированная на газе скорость огня в 12 метров в сутки и скорректированная до 7,5—8 м на твердом топливе достигнута из 3-х печей пока только на одной № 3, четырнадцатикамерной. На двух же других, 26-ти камерных, этого достигнуть, как правило, еще не удалось. Также не удалось еще достичь равномерной температуры обжига по всей высоте камер гофманской печи и избежать недопала вверху и у ходков. Не меньше трудностей представило и освоение сушек из-за некоторых дефектов проекта, что было выявлено в процессе их освоении, и незаконченности их монтажа.

Газогенераторная станция

И сейчас идет регулировка отдельных камер пролетных сушек.

Освоение, помольных агрегатов, ленточных прессов и механических подпрессовочных происходило сравнительно легко.

Фасонный кирпич до 1935 года изготовлялся преимущественно вручную; лишь за последние месяцы почти 50% прессуются механически.

*

Кадры фасонщиков состоят из приглашенных из других

заводов старых опытных фасонщиков и наших рабочих, обучившихся за наш счет на других огнеупорных заводах, а затем обученных у нас на "заводе.

В 1932 и 1933 годах продукция шамотного завода шла исключительно для нужд заводов Запорожстали, Днепровского алюминиевого завода и заводов Запорожья. Но уже в конце 1933 г. и в

p

ЗАПОРОЖСТАЛЬ

течение 1934 и 1935 г.г. изделия шамотного завода отправляются также и для многих заводов Приднепровья и других областей. Это видно из таблицы:

Годы	Отправлено запорожским заводам (Запорожсталь, алюмин. завод и др.)		Отправлено за пределы Запорожья	
	Нормальн.	Фасон.	Нормальн.	Фасон.
	В т о н н а х			
1933 г.....	1175	410	912	600
1934 г.....	0 850	0	5	650
1 кв. 1935 г. ...		725	785	
			0	

Требования, предъявляемые к огнеупорным изделиям, можно разбить на два вида:

1. Внутренние—физико-химические и термические и
2. Форма и внешний вид.

Огнеупорность выпускаемых шамотных изделий удовлетворяет требованиям, предъявляемым к высшему классу огнеупорности „А" и равня 1730°; дополнительная усадка 0,4—0,6% в то время, как по ОСТ'у 0,7—1,0 проц.

Механическая прочность выпускаемого кирпича от 147 до 200 кг/см² значительно выше, чем по ОСТ'у—100 кг/см².

Одним из признаков хорошего качества огнеупорных изделий является степень деформации под нагрузкой при высоких температурах. Изделия шамотного завода начинают размягчаться под нагрузкой при температуре 1350—1400°.

Нижеследующая таблица показывает физико-технические показатели шамотного завода по сравнению с требованиями ОСТ'а:

Г	Огне- ность ""	Дополн усадка (в %/о)	О	Х 5 та «Г КА ГО 53 " «	Пористост Б	Деформаци я под нагрузкой при вы- сокой тем-
По ОСТ'у на огнеупорные издел. классе .А" Изделия шамотного за вода . <.....	1730° С 1730°	0,7-1,0 0,4— 0,6	30 35, 2	100 147-272 < 28 23-25		Не остифоровано 4 проц. сжат. Начало: 1350 —1450 1400 —1500

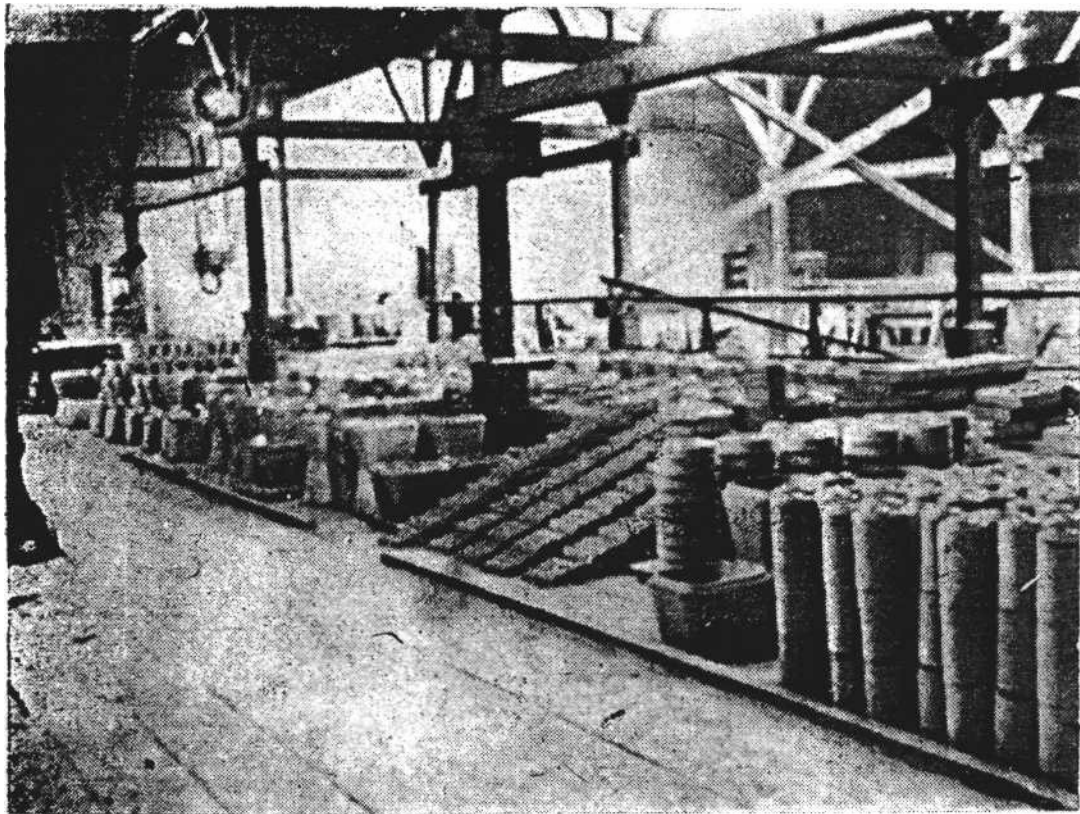
Но, несмотря на то, что физико-технические показатели изделий шамотного завода являются сравнительно высокими, они все же обладают большими дефектами, главным образом, по внешнему виду. Основным злом выпускаемых изделий является большое количество посечек и трещин, что влечет за собою понижение процента выхода кирпича первого сорта того же класса „А" и довольно большой процент

второго и третьего сорта.

Увеличенное количество посечек и трещин на изделиях шамотного завода, особенно на нормальном кирпиче, связано с физическими свойствами приложской глины — малопластичной и содержащей в среднем от 6 до 8% свободного песка, в то время, как часов-ярская глина обладает хорошей пластичностью и свободного песка в ней только 0,2—0,5%.

В фасонных изделиях, куда добавляется около 20% часов-ярской глины, посечек сравнительно немного. Поэтому в дальнейшем потребуются более тщательное наблюдение за изготовлением нормального кирпича для устранения этих ненормальных явлений.

Шамотный завод Запорожстали построен по проекту Гипроог-неупора—института, специально занимающегося проектированием заводов огнеупорных изделий, в 1930 г. В то время, при бурном развертывании металлургической промышленности, оказался большой



Готовая продукция шамотного завода

недостаток в огнеупорных изделиях, почему проектирование и постройка заводов огнеупорных изделий велась ускоренными темпами. Это отразилось на характере самого проектирования; чтобы сэкономить время, все проекты носили упрощенный характер. С целью экономии дефицитных в то время железа и цемента — все здания проектировались с максимальным применением деревянных конструкций. Оборудование проектировалось с минимумом затрат на импорт и с максимальным использованием продукции отечественных машиностроительных заводов.

Качество проектирования неблагоприятно отразилось на постройке шамотного завода.

Для улучшения качества нормального кирпича, уменьшения числа посечек и сокращения процессов производства необходимо, по примеру других заводов, перейти на производство нормального кирпича полусухим способом, на что имеется уже дополнительный проект.

$$-I_1 \bullet I_2 \bullet I_3 \bullet I_4 \bullet I_5 \dots -I_{n-1} - I_n = -I_{n+1} \wedge \dots \wedge I_m$$

яппм

Однако, улучшение качества огнеупорных изделий требует непременно условием перевод обжига с твердого топлива на газовое, что связано с необходимостью постройки на шамотном заводе специальной газогенераторной станции. Эта же станция будет служить и для снабжения газом будущего динасового, доломитного и известкового заводов.

Одновременно с этим шамотный завод должен будет разрабатывать и постепенно осваивать новые методы в применении нового огнеупорного сырья, в частности андалузита, удовлетворяющего высокие требования, предъявляемые металлургией специальных сталей к огнеупорным изделиям, для чего должно быть построено специальное горно с возможностью обжига в нем изделий при более высоких, чем обычно, температурах.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА ГУМГГа

по уточненному проекту Запорожсталь, представленному в октябре месяце 1934 года, в связи с изменениями, введенными строительством в проект, утвержденный 27-28 ноября 1930 года—
*, в гор. Москве. ~ ~

С 1. Константировать:

а) что проект завода Запорожсталь (быв. „Днепросталь“) был рассмотрен и утвержден в 1930 году в установленном законом порядке и строительство завода осуществляется в основном согласно данному проекту,

б) что в процессе технического и, отчасти, рабочего проектирования строительством вносятся отдельные уточнения в проект, вытекающие как из последующих решений центральных органов по комбинату, так и уточнения состава заказанного оборудования, углубленных исследований грунтов площадей и проч.,

в) что указанные уточнения в проекте, безусловно, не изменяют ни общей пространственной, ни общей технологической схемы завода и не являются принципиальными изменениями в структуре завода, принятой / согласно постановления Всесоюзного Объединения Сталя в 1930 году / и рассмотрении и утверждении проекта.

2. Особо отметить, что опыт эксплуатации современных агрегатов на ряде заводов Союза, а также позднейшие данные иностранного опыта — указывают на то, что расчетные коэффициенты производительности, принятые при составлении эскизного проекта завода Запорожсталь в 1930 году, являются чрезмерно осторожными и в настоящее время имеются все основания полагать возможным достижение в ряде случаев в полтора раза (а иногда и выше) большей эффективности, чем в первоначальному проекту.

Одновременно признать, что проектные решения по Запорожстали в громадном большинстве случаев не изменяются при уточнении и при возможных увеличениях производственной мощности, поскольку резервы, принятые в проекте, носили общий характер и, таким образом, при повышении напряженности производственного задания является возможность соответственного напряжения и

всех обслуживающих факторов.

3. Зафиксировать нижеследующие основные изменения в проекте, вытекающие из решений высших органов и Наркомтяжпрома по заданию и Структуроаава^да Запорожсталь;

а) Согласно постановлению расширенного заседания Стандартной Комиссии под председательством Главного Инженера ГУМПА от 23-1У 1934 г., доменные печи Запорожстали №М 3 и 4 должны быть построены по второму стандарту, с объемом печей 1300 кубометров, и этим строительством доменного цеха заканчивается.

б) Вследствие изменения задания по листопрокатному, из намечаемых в первоначальном проекте трех отделочных станов (толстолистового, среднелистового и тонколистового), из состава цеха исключается толстолистовой стан с тем, что место для тонкого резервируется на площадке,

а соответствующее освобождающееся количество сляб используется для увеличения выпуска тонколистовую стапа и для отпуска на сторону около 120 тыс. тонн сляб.

н) В связи с необходимостью максимального развития производства феррохрома и высокопроцентного ферросилиция, задание изводу ферросплавов, согласно приказа Наркома тяжелой промышленности от 5-УШ-1934, года Л° 1077, изменено следующим образом:

Производство ферромарганца снимается с использованием первого шатра для производства ферросилиция, на месте, намеченном для постройки второго шатра для ферросилиция, строится новый цех для углеродистого феррохрома на 10000 тонн в год, с использованием построенного 3-го шатра для выпуска рафинированного феррохрома, причем третий шатер удлиняется для установки в нем электропечи, типа Геру, для выплавки ферровольфрама, на первоначальную мощность 1.500 т в год, с дальнейшим расширением до 3000 т в год.

г) Коксохимзавод, согласно проекта Гипрококеа, развивается до размеров выпуска кокса дт 1500 тыс. точки, с достройкой к имеющимся двум батареям по 69 печей—дополнительно еще двух таких ж) батарей.

л) В состав комбината Запорожсталь введены не предусмотренные первоначальным проектом НИЖУ, деду юпш в занозы; шлакоблочный, шамотный, дчн^совый, известковый, доломитный, располагаемые на территориях, не предполагавшихся к использованию для металлургического завода Запорожсталь быв. „Днепросталь", согласно первоначального проекта, при чем постройка указанных гаводои не -нарушает общезаводской схемы транспорта и связи заводов.

4. Зафиксировать нижеследующие изменения в расчетных производственных мощностях против первоначального проекта Гипрометз'а, утвержденного в 1930 году, каковые должны быть учтены как при осуществлении отдельных частей проекта, а также транспорта и установлении внешних связей завода:

а) Прокатные станы и сортовые молота кузницы завода инструментальных сталей, программа выпуска которых первоначальным проектом была намечена в 25.000 тонн, с последующим увеличением этой программы, согласно постановления Об'единения Сталь от 27-28 ноября 1930 года—до 47.000 тонн—могут дать в пределах готового проката юрдака 70 000 тонн.

б) Блюминг 900 мм и непрерывные заготовочные станы цеха конструкторных сталей, вместо обеспечения готовой продукции по этому цеху в размере 343.000 т, могут обеспечить свыше полуторной продукции.

в) Тонколистовой непрерывный стан листопрокатного

цеха вместо
намеченных 80.000 т *ш* может дать свыше 600.000 тонн
готовых листов,
а среднелистовой стан вместо 80.000 тонн может дать до
150.000 тонн.

г) Доменные печи, вместо намеченного, даже при учете
максимально
жестких требований к качеству чугуна—использования
объема в первоначальном проекте. 1,1, должны дать,
значительно повышенное использование
объема—порядка 0,97 при полном освоении этих
агрегатов, с учетом постройки аглофабрики.

5. Признать, что в соответствии с указанными выше
изменениями в
размерах производительности агрегатов и в заданиях
отдельным цехам
—должны быть внесены следующие островные
уточнения в состав связанных с ними агрегатов.

а) Состав сталепламенных агрегатов должен быть
увеличен в размерах, необходимых для гарантирования полного
обеспечения слитками
прокатных цехов.

1

б) Транспорт завода и энергетическое хозяйство должны быть проверены с точки зрения возможности обеспечить увеличенную производительность завода и, в случае необходимости, соответственно уточнены.

6. Константировать, что в процессе технического и рабочего проектирования, проектный отдел Запорожстали систематически вносил уточнения, вытекающие из вышеприведенных решений высших органов по составу и направлению развития завода, а также учитывая новейшие данные о возможности производительности агрегатов, вводя соответствующее увеличение резервов во всех вспомогательных факторах производства.

7. В соответствии с этим признать возможным
подтвердить, что
строительство з-да Запорожсталь осуществляется согласно
проекта Гип-
ромеза, утвержденного в конце 1930 года, с внесенными
последующими
вышеуказанными изменениями и уточнениями, учтенными
в генеральном
плане и технических проектах -отдельных об'ектов,
д^за^иксировать ниже
следующий состав завода Запорожсталь. в его протгеле:

1

A. Рудо подготовка

а) Строящаяся аглофабрика, на протяжении руд кого двора, с юго-запада доменных печей, осуществляется по проекту Механобра, утвержден-
ного главным инженером ГУМ1Га 10 апреля 1934. года.

б) "Производительность 4 лент - Дуайт-Ллойда, площадью по 50 кв. метров гаждая,—принимается порядка 1200-1300 тонн в сутки для каждой ленты, с выдачей в год агломерата порядка 1.600.000 тонн; причем, сортировочные устройства аглофабрики выдают сортированной руды от 5 до 30 мм—порядка 300.000 тонн.

Б. Доменный цех

а) Доменный цех развивается путем: добавления к первой очереди его, состоящей из печей №№ 1 и 2, с объемом соответственно - ~ 100 куб. метр, и 950 куб. метр, построенных согласно проекта Гипромеца, еще двух печей по 1300 кубометров, с расположением согласно схемы, принятой на расширенно ц-зтоедании стандартной комиссии, под председательством гл. инженера ГУАШа от 23 апреля 34 г. в продольно-попарном варианте.

П1 оизводительность доменных печей принимается в пределе, при под-ном освоении новых доменных агрегатов и

аглофабрики и при условии замены недостающего агломерата кусковой отсортированной рудой 30-80 мм с рудников и 6-30 мм с аглофабрики, по печам №№ 1 и 2 порядка 1000* тоня в сутки, по печам МЦя 3 и 4—порядка 1350 тонн в сутки, с общей годовой производительностью доменного цеха до 1.600.000 тонн в переделном чугуна.

В. Мартеновский цех стационарных печей

а) Цех стационарных^ мартеновских печей осуществляется согласно типового (утвержденного) проекта Гипрометсталя, с сохранением всех запроектированных устройств и печей в 150 тонн, с площадью пола 66,5 м² согласно чертежам за №№ 9040 и 7090. ип

б) В соответствии с необходимостью выплавки порядка до 1.200.000 тонн стали в год, для полного обеспечения производственной мощности слэбинга, тонколистового и среднелистового станов число мартеновских печей устанавливается в 13, с тем, что между печами 6-й и 7-й оставляется свободный разрыв в 32 м, на котором возможно будет построить печь № 14 в случае, если принимаемые в пределах жесткие коэффициенты производительности не смогут быть выдержаны при фактическом сортаменте и требуемом качестве слитков.

стали, в том числе 155.000-для электропередела и 550.000 тонн слитков

Д. Цех больших электропечей

а) Цех больших электропечей строится согласно проекта Занорожста-ли, по чертежам №№ 7660 и 7661, разработанного в развитие проекта Гипромеза, в соответствии с постановлением ТЭС'а Стали от 27—28 нояб-ря 1930 года.

б) Для обеспечения возможности -максимального увеличения произ-водства легированных сталей в цехе инструментальных сталей, требую-щих электропередела, а также в соответствии с необходимостью обеспе-чить сталью, кроме прокатного цеха конструкционных сталей, также и цеха ин-струментальных сталей в части непокрываемой сталеплавильным цехом ЗИС'а при увеличенной (см. ниже) производительности прокатных стаа-ков,—число 30-тонных электропечей принимается 6.

в) Производительность цеха больших электропечей; принимается (ори-ентировочно), исходя из работы в цехе 4 печей основным процессом на жид-кой завалке, и 2-х печей—кислым процессом—на твердой завалке, иехздя из 2,6 плавов в сутки при твердой завалке и 5 плавов при жидкой з вал-ке, в 200.000 тонн в год, из которых 4,5000 ТОНЕ идет заводу и:ш'румен-тальных сталей.

V ■ -., ■ ■ ■ • .: ■ , . . . • / ■ -

Т^Я^Ш^Ш^ШТ^ТШШЯ^Ш^Я/^ШТВШВ
ЗАПОРОЖСТАЛЬ

Е. Цех малых электропечей завода инструментальных сталей.

а) Цех заканчивается согласно проекта Запоролсста1И, утвержденного правляежем Стали —6-8 марта 1931 года, чертежи № №5127,3137,3138..

б) В дополнение к установленным в цехе 5 печам Геру по 10 тог,
к 2 печам ш> 5 тоян и 2 печам по 3 тонны устанавливается
дополнитель
но одна мндпщонная печь без сердечников в 8 тонн, а 3 х
тонные печи

Герт, заменяются по их износу,—пятитонными.

в) Бродоводнтельность цеха принимается порядка 70.000 т в год.

И. Листопрокатный цех

а) Лмсгопро;атный цех в составе: отделения колодцев
слябинга с диаметром горизонтальных валков 1100 мм и
вертикальных — 650 мм, среднелмстового ста;га,
состоящего из 2-х клеток — обжимной-реверсивное дуо,
диаметр валков 800 мм ж отделочной Лаут —трио с
диаметром верх-

1 него и нижнего валков 800 мм и среднего 650 мм, тонколистового стана

1 и цеха отделки листов—осуществляется в расположении и в
схеме, установленной Гипролезом в проекте 1930 года, в
варианте, разработанном Гинро-лезом—в порядке
уточнений первоначального проекта в 1933 году и утвер-
жденном главным инженером ГУМПа в июне месяце 1933
года, ш чер-
тежам *e>ё 65682 и 92017.

1 б) Листоотделочное отделение строится согласно проекта Гипроме: !а' изготовляемого в настоящее время и заканчиваемого к 16-му декабря 1934 го-

И да. Производительность листоотделочных установ дивается порядка 250.000 т

И отделанных листов в год

г) Производительность слябинга принимается в 1.200.000 тонн (по слиткам), с отпуском 120.000 тонн слябов на сторону и всего остального металла на покрытие потребности тонколистового и среднелистового

станов, производительность которых принимается после освоения в 150.000 т — для среднелистового и в 600.000 тонн. — для тонколистового готовой продукции в год.

3. Прокатный цех конструкционных сталей

а) Прокатный цех конструкционных сталей в составе

гревательных колодцев, блюмиага 900 мм диаметром валков, нзпрерывн.

заготовочных станов, с валками в 630 мм и 430 мм и американских станов 450, „Кросс-Круонтри", стана 300 и додунецрерывного петлевого—250 мм осуществляется согласно проекта Гипрэмбза, с нижеследующими исправлениями на черт. № 2542: стан 800 трио и добавочные сортовые станы 600 и 450 —отменяются и добавляется стан „Кроес-Круоятри" 350 мм. диамет. валков.

б) Б соответствии с возможностью прокатать на
 блюминге и непрерыв
 ном заготовочном стане, при возможном повышении
 развеса слитков
 до 3,5-4 тонны, против 2,5-3 тонн, принятых по
 первоначальному проекту
 —до 700.000 тонн слитков, в дополнениз к запроекти
 ованным станам,,
 предусматривается установка дополнительного стана „Кросс-
 Круонтри", диа
 метром валков 350 мм.

в) Производительность агрегатов цеха конструкционных
 сталей при
 нимается, в пределе, следующей:

Стан 25Ф> *	100.000 тонн
„ 300.....	125.000
„ 450	150.000
• „ 350.....	145.000 „

В с е г о — 520.000 тоян готового
 про-и около 40.000 тонн блюмсов и заготовки на
 сторону.

'■,...■- • • . . ■.-Г.:>4■;•■:-■.." .' , - 219

ПРИЛОЖЕНИЕ

тшятттшв^ш^шяя^яятш^ш^шн^шшш^втш^я^шя^шшш^т

И. Прокатный цех инструментальных сталей

а) Прокатный цех завода инструментальных сталей заканчивается в

составе:

обжимного стана 750 мм. состоящего из 2-х
клетей, сортового „ 450 „ трио, в одну
линию, из 4-х клеток „ „ 360 „ допнель-дуо
в Д!е липии, из которых

первая из 1 клетки трио,
вторая чистовая —из 5
клетей.

„ „ 280 „ в две линии, из которых первая
обжимная трио—из двух
клетей, а вторая переменная
—дуо, из 7-ми клеток.

Цех строится по проекту Запорожстали, представляющему
развитие перво
начальной схемы Гипромеза, согласно чертежам за №№
10481, 6212, 6219
включительно. ч

б) Производительность прокатного цеха
инструментальных сталей
принимается:

для стана 750 мм.....70.000 тонн заготовки
или до

95.000 т слитков.

„ отделочн. станов порядка . 70000 тонн готовой
продукции.

К. Кузнечный цех

а) Кузнечный цех завода инструментальных сталей
заканчивается со
гласно проекта Запорожстали, чертежи №№ 3348 и 1933, в
составе 16

пневматических молотов, из которых: 3—!ятитонных и 3
трехтонных—за
готовочные; 2—трехтонных, 1—однотонный, 2—полутонн.,
2—0,3 тонн и
3—двухтонных—сортовые, и комплекта нагревательных и
отжигательных
лечей и калениц.

б) Производительность кузнечного цеха по ковке
заготовки из слит
ков Принимается 25.000 тонн литого металла, из которых
получается:

16.000 тонн заготовки, идущей в дальнейшую обработку как
в самой куз

нице, так и в прокатном цехе и по ковке сорта—как из
кованной, так и

из катанной заготовки 6.000 тонн.

Л. Термический цех

а) Термический, цех инструментальных сталей
заканчивается, согласно проекта Запорожстали, чертежи
№№ 3857 и 619, в составе 18 ка-^мерных отжигательных
печей, с выдвижным взаимозаменяемым для всех лечей
подом.

' б) Производительность термического цеха завода
инструментальных
сталей принимается в 30-35 тыс. тонн. ^

М. Завод ферросплавов

а) Завод ферросплавов осуществляется согласно
заканчиваемого За-порожсталью проекта в составе:

Законченного шатра № 1 бывшего пех^а
ферромарганца, примененного для выплавки
ферросилиция, имеющего 6 печей (Миге) по 10.000
киловатт, законченного шатра № 3—для выплавки
феррохрома, имеющего 5 открытых печей Геру, из
которых: 4—трехфазные, по 1600 кШ, 1—однофазная с
трансформатором—800 ки^.

Нового шатра, имеющего быть построенным по
приказу Наркома от -5 августа № 1077, шатер № 2—
строится для вышлавки углеродистого феррохрома в
количестве 10.000 тонн, и состоит из 8-х печей по 6.000 ки-
ловатт.

ЗЛПОРОЖСТЛЛЬ

б) Производители сырья завода ферросплавов, в пределах, принимается: по шатру № 1 порядка 60.000 тонн ферросилиция (в переводе

пн 45-ти процентный)-
„ № 2 „ 10.000 „ углеродистого феррохрома „ „
№ 3 „ 4.500 „ рафинированного феррохрома и
продолжен, шатра № 3' „ 3.000 „ ферровольфрама

Н. Электроснабжение и электrorаспределение

а) Электроснабжение Запорожстали осуществляется в основном от Днепрогэса, через электропередачу в 161.000 вольт и частично от теплофикационных турбогенераторов 24.000 и 6.000 киловатт, располагаемых при турбовоздуходувной станции.

Общая нагрузка комбината Запорожсталь, в пределах, включая завод ферросплавов, коксохимический завод, ремонтно-механический, шамотный завод, шлакоцементный завод, известковый и доломитный завод и шлакоблочный завод (с исключением нагрузки алюминиевого завода и других чужих потребителей на подстанции „Ф“) — принимается порядка 180.000 киловатт, при годовом расходе порядка 1.035.000.000 киловатт-часов.

б) Электrorаспределение осуществляется через нижеследующие подстанции:

Подстанцию металлургического завода, трансформирующую ток Днепрогэса со 161.000 вольт на 6.000 вольт, мощностью 4 блока по 30.000 киловольтампер. Подстанцию „Ф“, трансформирующую ток Днепрогэса со 161.000 вольт на 35.000 вольт, мощностью 4 блока по 45.000 киловольтампер — для питания трансформаторов печей завода ферросплавов, алюмин. комбината и ряда других потребителей, получающих ток в 35.000 вольт.

в) Фидерная сеть 6.000 вольт и система подстанций для трансформации тока с 6.000 вольт на ток низкого напряжения — осуществляется согласно проекту Запорожстали, выполненному в порядке уточнения первоначального проекта Гипромеза.

О. Воздуходувное и силовое хозяйство

а) Воздуходувное хозяйство осуществляется согласно проекта Тепло-электропроекта (чертежи №№ 252, 355, 258, 376), в составе: 3-х воздухов по 2500 метров каждая (из которых две уже установлены, а треть устанавливается во исполнение утвержденного проекта, предусматривающего снабжение воздухом 4-х доменных печей по 1000 кубометров) и дополнительных двух мощных воздухов по 4.000 кубометров, подлежащих проектированию в том же здании и предназначенных для снабжения дутьем печей №№ 3 и 4 по 1.300 кубометров каждая.

б) Силовая часть завода осуществляется согласно проекта Гипромеза

(чертежи №№ 38917—38922, 38376—38378, 38355, 38354 и 35998), в составе двух теплофикационных турбогенераторов, из которых один в 24.000 киловатт, с отбором пара 1,2 ата и конденсационным хвостом, а другой — 6.000 киловатт, с отбором пара 6 ата и конденсационным хвостом, которые располагаются в машинном зале воздухоудвигной станции.

в) Паровое хозяйство Запорожстали осуществляется согласно проекта Теплоэлектропроекта (в части воздухоудвки) и Гипромеза (в части генеральной теплофикации), в нижеследующем составе:

Паровое хозяйство доменного цеха состоит из 7-ми котлов, из которых 5 по 1500 м², поверхностью нагрева и 2 по 1250 м², поверхн. нагре-

ПРИЛОЖЕНИЕ

на, а всего 10.000 кв. метров но?, нагрева, щшчем 4 из лих идут для обслужи н.шш доменного цеха и 2—для обслуживания теплофикационных агрегатов, а седьмой—в резерве; все котлы отапливаются доменным газом и угольной пылью

За мартеновскими печами цеха стационарных печей и цеха качающихся печей, а также за нагревательными печами листопрокатного цеха и ц«'ха конструкционного проката—устанавливаются котлы—утилизаторы с общей поверхностью нагрева 14.600 кв. метров

Общая мощное и. парового хозяйства характеризуется производством пара па центральной котельной в количестве порядка 550 т в ЧЭС, а по котлам-утилизаторам—порядка до 125 тонн, давлением 17 атм.

П. Газовое хозяйство.

а) Газовое хозяйство осуществляется, согласно проекта Гипростали, дополненного проектным отделом Запорожстали (чертеж № 12347), в составе нижеследующих установок:

—Первой газоочистки (мокрая), имеющая 6 дезинтеграторов Чокке по 30.000 кубометров в час;

—Второй газоочистки—одноступенчатой электростатической, по проекту треста Газоочистка, имеющей 5 блоков—на 80.000 кубометров в час в целом.

—Газосмесительной центральной станции, с установленными в ней тремя смесительными вентиляторами по 50.000 кубометров каждый:

—Газоповысительной станции на заводе инструментальных сталей, с установленными на ней 5-ю бустерами, из которых 3 по 12.000 кубометров в час и 2—по 6.000 кубометров в час, с давлением 2300 мм водяного столба;

—Специальных газоповысительных станций при листопрокатном цехе, цехе конструкционных сталей и термическом цехе конструкционных сталей, состав которых должен быть уточнен при техническом их проектировании;

—Газогенераторных установок на 130-150 генераторов с диаметром 3 метра, для } аботы на антраците, с общей производительностью порядка 400.000 кубометр/час.

—Первая газогенераторная станция, имеющая в основном значение резерва, строится на месте, намеченном в генплане Запорожстали, с мощностью порядка 100.000 кубометр, газа в час.

Вторая газогенераторная станция располагается на месте, запроектированном в генплане комбината Запорожстали вблизи завода конструкционных сталей и предназначается для снабжения газом производства конструкционных сталей и должна быть построена в третью очередь развития завода, ко времени ввода в действие мартеновского цеха качающихся печей и прокатного цеха конструкционных сталей, мощностью порядка 250.000 куб. метр, газа в час, причем резервом служит газощовод от центральной смесительной станции.

Третья, небольшая, газогенераторная станция должна быть построена при заводах огнеупорных материалов, причем на нее возлагается также задача снабжать газогенераторным газом имеющиеся небольшие нужды ремонтно-механического, известкового и доломитного заводов.

Внешней сети коксового, доменного, смешанного и

газогенераторного газов, с входящими в ее систему двумя газгольдерами, из которых 1—на 100.000 кубометров—для доменного газа и другой—на 50.000 кубометров —для коксового газа.

ЗАПОРОЖСТА ЛЬ

Собрано мощно печам* ■тарях характеризуется при
и 4-х константах полной нагрузке гавода яоменного 740.000
приходом газа кубометров, коксового—74.000 кубомет-ефившивш
и; и полком использовании доменного и коксового газа,
и]85.<МН> пбагсетдов геператорногогача, который
покрывает'-.*; газогенераторным угпвяками. мощностью в
350.000 кубометров/час, предназначенной вмег ; }3№
воепуюцпмми аварийными мазутными установками УИС'а и гх
станции—для оГеснечения вполне бесперебойной работы
времеаных прекращения работы части доменных печей,
вклго-чнтельл» д» ел т чая уменьшения подачи доменного
га:а до 50% от иор-

Р. Компрессорное хозяйство

Компрессорное хозяйство осуще твляется согласно
уточненных проектных материалов Занорожстали,
разработанных в дополнение и ишене-яже первоначального
проекта Гинромееа, согласно чертежей №№ 385, 11250. 12036
ж 280, в составе:

а) Компрессорной завода инструментальных стало'!,
имеющей 4

компрессора по 100 кубометров, с давлением 7 атм.,
предназначенной для
обслуживания потребностей в воздухе пневматических
молотов кузнечно
го пеха, пневматического инструмента для вырубки и
очистки слитков и
заготовит, рубильных молотков и проч.

б) Компрессорной станции доменного цеха, имеющей в
своем составе

2 компрессора по 20 кубометров с давлением в 7
атмосфер и

2 компрессора с повышенным давлением, порядка 10 атм.,
спецификация

которых должна быть уточнена в последующем, причем, в
пределе, после

износа первых дзух компрессоров, таковые также
заменяются компрессио

рами с повышенным давлением, с тем, чтобы обслужить
в°сь доменный

цех (пушки Брозис, цилиндры для под'ема конусов,
затворы коксовых

©"ункерюв), включая разливочную машину и ремонтные
нужды цеха.

в) Центральной компрессорной прокатных цехов
(листового и кон

струкционного проката), в составе: 3-х компрессоров по 50
кубометров с

давлением в 7 атм., предназначенной для обслуживания,
главным образом,

работ по вырубки и очистке пороков в заготовке и
полупродукте.

г) Компрессорной сталеплавильных цехов в составе: 3-х
компрессио

ров по 20 кубометров, с давлением в 7 атм., предназначенной в

основном
для работы по очистке изложниц, обдувке сводов, обдувке
Всего оборудования
ния, обдувке клапанов Блау-Нокс, продувке рам, заслонок
и кессонов, а
также холодильников.

С. Вспомогательные цеха и сооружения

а) Электроремонтный цех осуществляется согласно
схемы, принятой
Запорожсталью с мощностью характеризующейся стоимостью
работ в 300—
400 тысяч рублей в год и числом рабочих порядка 400 чел.,—
предназначенных для обслуживания всех электроустановок Комбината
как капитал
ным и средним ремонтом, так и испытательно-
исследовательскими работами,
для чего в составе цеха, кроме собственно электроремонтного
цеха, включается и центральная электрохимическая лаборатория,
масляное хозяйство,
такелажная и аварийные базы, а также центральный склад
запасного электрооборудования.

б) Ремонтно-механические мастерские при отдельных
цехах металлургического комбината, предназначенные для выполнения
текущих эксплуатационных работ.

ПРИЛОЖЕНИЕ

яяяя^шшшття/^тшштштштяттштЛшшшяшвтштвтят^тшштш

тациошшх срочных заказов и аварийных работ, не могущих; быть передаными **на исполнение** центральному ремонтно-механическому заводу,—осуществляются согласно проекта Запорожстали, чертежи №ЛГ^Г; 1107-а; 11250, 10742, 262. 6780, 9186.

в) **Регенерационная** станция для регенерации масла и мойки тряпок

— осуществляется согласно типовой проектом? Органефти в составе:

фильтр-пресса, центрифуг, стиральной машины, чесальной машины, бач

ков и отстойников, с **пропускной** способностью до 200 тонн трансформ

торного масла, 80 тонн прочих масел и до 50 тонн тряпок.

г) Складское хозяйство **осуществляется** согласно проектом Запорож

стали, в составе: центрального складского городка, - включающего в себя

склад энергетического и других видов угля, склад штыба, склад сырья

сталеваляны'с цехов, нефтехранилище, склад емазочно-осветитель-

вых материалов, склад оборудов шия, склад огнеупоров, склад сжатых та

гов, склад кислот, склад .мелких материалов и склад обще вспомогательных

материалов (чертеж № 2749 и прочие чертежи в развитие его) и в сое

таве филиалов складского городка при отдельных цехах, согласно проектом'

соответствующих цехов, и генплана, черт. № 3500.

д) Центральный копровый цех осуществляется согласно проектом Запо

рожстали, чертеж № 179/23, располагаемый в восточной части завода, сог

ласно генплана № 3500, в составе: копрового о-деления, отделения нож

ниц, отделения пактировки. отделения подрывных ям, предназначенных

для обслуживания всех сталелитейных цехов, габаритным складом и для

разделки лома, не могущего быть использованным непосредственно в том

виде, в каком он получается с прокатных цехов.

е) Цех для ремонта чугунов >зных и шлаковозных ковшей осуществ

ляется согласно проектом магнитогорского завода, уточнить который приме

нительно к условиям Запорожстали—возлагается на проектный отдел, с

расположением этого цеха в районе к северу от доменной печи № 4—нч

продолжении путей доменных коридоров.

ж) Гараж осуществляется согласно типовому проекту Гязроавтотранса

на 150 грузовых машин, в расположении его по ген. плану, черт. № 3500.

Т. Генплан и транспорт

а) Генплан и транспортное хозяйство завода осуществляется согласно проекта Здпорожстали, чертежи №№ 3500 и 2810 с внесением изменений нанесенных на экземпляре бюро главного инже.лера Гума'а, как то: Листо прокатный строится в двух отдельных зданиях, проходы железнодорожных путей к л исто прокати эму цеху соответственно меняются: динасов ый завод, расположен на север от шамотного завода; вновь намечаемые к строительству заводы известковый и доломитный располагаются к северо-востоку от шамотного завода; копр вый цех вынесен вне заезда на юг от восточного парка; запроектирован складской городок к юго-востоку от ремонтного заво да; запроектированы ремонтные .мастерские ЗИС'а, мартена, ?ав. ферроспл. и домешого цеха; запроектирован парк для запэда огнеупорных изделий.

б) Об'ем грузооборота принимается в пределе развития завода, вклю чая прибытие, **внутренние** иереволш п отправление, порядка до 25000000 тонн в год, уточняемого в порядка технического и рабочего проектирования отдельных об'ектов.

в) Тяговое хозяйство принимается в со#гавз 60 паровозов, в основном 50 тонных, и 400—500 вагонов, в основном большегрузных, с соответству ющими обслуживающими ремонтными мастерскими и деповским хозяйством согласно проекта Запорожстали, чертежи № ^2 629/1-70.

У. Водоснабжение

а) Система и устройство водоснабжения осуществляется согласно проекта Гиромеза, дополненного Запорожсталью, с привлечением и Укргипровода. согласно чертежей №№ 13733, 6000, 5823, 49130, 5895, 898—51, в нижеследующем составе: —насосной первой ступени, расположенной на берегу Днепра, из 4-х установленных насосов по 1500 кубометров в час, при вые* напора в 70 метров и 2 дополнительных, подлежащих установке, насосов по 3500 кубометров при той-же высоте напора; —системы водоводов от насосной первой ступени, подающих воду на площадку, чертежи Ла№ 13912, 13913.

—Насосной второй ступени при заводе ферросплавов (чертеж №3720) в составе: 10 на осов от 820 кубометров до 1400 кубометров в час, с напором от 10 до 6 метров,*

—Системы водоустройства по заводу ферросплавов, согласно схемы, чертеж № 13733, предусматривающей полный замкнутый обзор, с охлаждением через брызгальный багсгйн, причел бесперебойность работы печев обеспечивается водонапор юй башней, с получасовым запасом ' вэди и сдвоенным электричаским и, одновременна паротурбинные приводом части насосов.

—Втэгой насосной второй ступени, которая заканчивается строительством, согласно проекта Запорожсгали, чертеж №6144 и обслуживает цех к доменной турбовчздуходукую станцию, мартеновские цеха, завод инструментальных сталей, аглофабрику и состоят из 22 насосов, с производительностью от 1200 до 2000 кубометров в час, с напором от 11 метрэв. Питательная вода для котлов турбовоздуходукой станции дается насосами йтг-й же станции но имеется самостоятельный оборэт, с полным использованием всей кон хе ней рте мой воды; система водоснабжения от металургичес-кой наеостой станции распределяется на две части, из которых первая кругооборот воды от газоочистки с отстоем в бассейне Нейштадта, а'вторая все прочие воды в замкнутом цикле кругооборота, с охлаждением через брызгальный бассейн; для питания котлов вод г проходит через две водч-очнетпп системы Гордон и пермутитовую.

—Третьей насосной станции второй ступени. обслуживающей ремонтно-механический завод, шлакоцементный, шлакоэлочный, шамотный, известковый, доломитный, магнезитовый, узел Александровск-Левый, которая имеет в своем составе 6 насосов, частью с электрическ., частью с моторными приводами

б) Для обеспечения счищенной воды печей Миге на заводе ферро сплавов строится водоочистка, комбинированная (содово-известковая и пермутитовая) на 150 кубометров очищенной воды в час.

Ф. Канализация

а) Система канализации Запорожстали осуществляется согласно проекту Запорожстали, чертежи №№ К—3467, К—6937, 13380, 6432, 7287, 10483, в составе: промышленно-ливневой сети, хозяйственно-фекальной сети, ВОДООЧИСТНЫХ сооружений на берегу Днепра в двух станциях для перекачки канализационных вод.

б) Общая мощность устройств хозяйственно-фекальной канализации принимается с расчетом на спуск 1800 литров в секунду канализационных вод, в соответствии с развитием города Б. Запорожье. Спуск всех водосудостроительных в балки, с последующим выпуском в Днепр ниже города. ^ Общая

ПРИЛОЖЕН ИЕ

•

мощность канализационных устройств промышленно-ливневой сети обеспечивает спуск порядка 40 кубометров в секунду всех вод при максимальных ливнях, со спуском утих вод через ближайшие балки в Днепр 8. Принять нижеследующий баланс металла по Запорожстали:

Наименование видов продукции	о.о.о. и « о о о ж о и 5 га	о С	2« га * — о) и 0 о о.	ПРИМЕ ЧАНИЕ
------------------------------------	--	-------------------	--	---------------------------

Готовая продукция про- катн. цеха 70 000 инструмен. сталей..... . т			100% идет на сторону, с термической обработкой 70% стали.
6.000	115. 000		Дефицит слитков в 45.003 т покрывается за счет цеха 30-ти тонн, электропечей
"			100% идет на сторону с пропуском через калибровочн. и термич. цех в размере 20-30%.
70.000			
"	45.0 00		Для завода инструм. сталей.
525.00	155. 000		Для цеха кояструкц. сталей. Вся сталь используется на Запорож- стали в указанных выше двух цехах.
0 ,			
Кован, инструментальг. стали	5^5. 000		—слитки.
Стальн. слитки для заводов инструм. стали .	155. 000		—жидкий металл Часть продукции мартен, печей и:ет на второй передел в эл.печи, а часть разливается в елмтчи.
Прокатный цех конструкционных сталей . .			100% идет на сторспу, с предварительно") отделкой, отсорттирозкой и проч. И мишек слитк'. в использу- ется за счет отпуска слябов на сторону против основного плана.
100.0			
Сталь из 30-ти тонных	00	1.135.	
эл. печей	1.200.	000	
		1.450.	Излишек идет РМЗ и на сторону.
		000	
Сгаль мартеновского цеха качающихся печей			
Листовой прокат го- тового проката 750.000			
С л я б о в			
1Мартениовские			
слитки Чугун			
переделн. .			

Батансовый изГыток слитков является резервом, обеспечивающих намеченную нагрузку прокатных станом, необходимых ввиду больших возможностей перевыполнения проектных заданий по прокатном/ переделу по сравнению со сталелатмьяым

9. Поручения >

а) Отмечаю, чт) запроектированное проектным отделам Запорожстали расположение з-да инструментальных сталей и устройство его ц°-хов—допускает в ряде случаев возможное расширение заготовочных, распределительных и адысталшых нрол-зтов и складов готовой продукции (добавление нагревательных печей у станд 750 мм; удлинение заготов >ч.юго пролета между станами 750 и отделочными станами к югу: добавление пролета готовой прокатанной продукции в сторону термического цеха; до-

МНТШНШЯННШШШМТННШВВ ЗАПОРОЖСТАЛЬ

баыелая в **термическом** цехе одного подготовительного пролета и удлинения отделочных пр летов)—предложить проектному отделу при последующих работах по завершению завода инструментальных сталей—ис-п-льзовать указан ше возможности, предусматривая их во всех проектных]>агютах по строительной части, устройства коммуникации и прочее.

б) Отмечай, что на генпла 1е, разработанном проектным отделом За-
трожстачи, предусмотрено место для термического и калибровочного це
ха конструкционных сталей, удовлетворительно связанное путями и комму
никациями с прокатным цехом конструкционных сталей и обслуживающи
ми цехами,—подтвердить, что данный цех должен быть в будущем пос
троен, причем задание по этому цеху должно быть уточнено в последу
ющем при выявлении окончательного состава потребителей и характера
отделки конструкционных сталей.

13 смете принять состав и стоимость этого цеха в представленном в первоначальном проекте Гнпромеза виде.

в) Отмечая, что в проекте генплана и транспорта, разработанном
Запорожсталью, предусмотрена возможность последующей полной электри
фикации тяги,—возрос о переходе на электрификацию (кроме опытного
участка, на котором работы заканчиваются) считать подл°жащим окон
чательному разрешению по выявлении положения с балансами соответству
ющего оборудования и проч., и в порядке утверждения специального тех
нического проекта электрификации тяги, разработка которого возлагается
на проектно-техгшческий отдел Запорожстачи в 1936 году. Все транспорт-
ные устройства и хозяйство заканчиваются строительством и оборудова
нием, согласно утвержденного настоящим постановлением эскизного проек
та транспорта и паровом его варианте.

г) Для непосредственной связи комбината с портом по вывозу раз-
ных грузов с заводов и на заводы, произвести изыскания и составить
проект постоянной ветви в гавань верхнего бьефа, увязав трассу послед
ней с осуществленными сортировочными стапциями.

д) Составить проект товарной станции развивающегося социалисти
ческого города, увязав ее расположение с Гипрог{адом. (Составление про
ектов г. п. „г" и „д" поручается проектному отделу Запорожстали).

е) Транспорте ому сектору ГУАШ'а поставить вопрос

перед соответствующими органами—об открытии у металлургического завода платформ для остановки пассажирских вагонов—для рабочих, на перегоне: раз'езд „А“—Запорожье III.

ж) Поручить проектному отделу Запорожстали проработать, с привлечением Гипромеза и завода Ленина в Ленинграде, вопрос о возможности замены в последующем воздушн. части на одной из 3-х воздухоуд. машин 1-й очереди, для получения с этой турбовоздуховки порядка 4.000 кубометров дутья, при сохранении паровой части, построенной согласно имеющихся данных с большим резервом.

з) Отмечая, что осуществление парового хозяйства и теплофикации на заводе Запсгронстали протекает в ненормальных условиях, которые вызываются тем, что еще в 1935 году намечено строить отдельные котельные при заводах и цехах, подлежащие ликвидации при полном осуществлении проекта теплофикации,—предложить к руководству Запорожстали нижеследующие указания:

1. Все работы по строительству паровой сети надлежит вести, исходя из учета схемы расположения постоянных устройств в теплофикации, **вытекающей** из утверждаемой настоящим постановлением структуры парового хозяйства, в составе: одной центральной котельной у турбовозду-

ПРИЛОЖЕНИЕ

ходу иной станции и утилизационных котлопри-мартеновских исчах и прокатных нагревательных печах.

2. Все прочие котельные — рассматриваются, как временные.

2. Коксохимический завод, как исключение, не должен получать пар от центральной котельной Запорожстали, а должен I встроить собственную котелы[ую, и целях прекращения нецелесообразного редуцирования пара котельной и потери очинённой воды из оборота питания; котлов.

и) Отмечая, что проектный отдел Загор(жстали правильно запроектировал механизацию склада чугуна, непредусмотренную в первоначальном проекте, — "утвердить осуществление намеченной в проекте Запорожстали эстакады к| аион.

к) Разрешить Запорожстали осуществить намеченное проектным отделом строительство кислородно.о аянода, с максимальной мощностью 209к\бометров кислорода в час, с постройкой в первую очередь гЧзржIII сеТщГи завода на~Т00 кхТюметров, но проекту ВАТ.

л) Разрешить Запорожстали осуществить строительство шпалонропи-точного завода, согласно проекта южных, . _ же л езны х~~"~дорог, монщостью в ГООТГшпал в сутки.

м}~Тазрешить Запорожстали осуществить строительство асфальто бетонного завода, производительностью в год 72.000 кв. метр, покрытий

и гавод холодного асфальта —■ для использования доменных шлакоз на строительство улучшенных дорог.

н) Отмечая, что проектный" отдел Занорожстали успешно осуществил занроектировку устройства подземного хозяйства с применением тоннелей, — предложить строительству, при детальном проектировании объектов последующих годов, итти тем же путем, который необходимо особо широко применять в условиях лессовидных грунтов.

о) Поручить проектному отделу Заиорожстали запроектировать на территории металлургического завода аварийный до ад т с о кса_ емкостью порядка 2—3 суточной потребности. ^~*~ ~ ~"

п) Предложить ЗаТТброжстали, в порядке завершения лесозавода. Построить деревообделочную мастерскую для обеспечения строительства столярными изделиями.

-" р) В связи с тем, что развес слитков стационарного мартеновскою цеха повышается до 15 тонн, — поручить проектному отделу Запорож стали —перепроектировать склад—НРЛ^УРИП ^ гтриппрттпр, отделение мартеновского цеха, а также юпровое отделени^с^уз&дс^ кряттового оборудованцл,—1р^нцид'емность юторого должна оыть рассчитана на 15-ти тонные слитки.

с) Отмечая, что стоимость осуществления комбината Запорожсталь, согласно утвержденного настоящим постановлением измененного эскизного проекта составляет порядка 850.000.000 рублей. — Запорожстали оформить и уточнить генеральную^ смету в соответствии с объемами строительства, установленными настоящим постановлением и провести утверждение этой генеральной сметы установленным порядком.

т) Поручить проектно-техническому и рабочему проектированию отдельных объектов Запорожстали в соответствии с установками настоящего постановления, а также и проектирование организации работ.

10. Констатируя, что техническое и рабочее проектирование отдельных объектов вполне удовлетворительно проводится проектно-техническим отделом Запорожстали, с учетом моментов необходимой увязки в решениях но

ЗАПОРОЖСТАЛЬ

отдельным об'ектам — с решениями в целом по заводу, — установить следующий план рассмотрения и утверждения проектов отдельных об'-ектов:

а) Главному инженеру ГУМПа предстанляются на рассмотрение **и** утверждения проекты нижеследующих об'ектов: — листопрокатного цеха, Мг^_лудко.1 истовой **и** сред чел исто вспГ" стапы **и** отделочниц:

мастерск ас, ^ ^ 2 ^ ^ щ л к

б) Все прочие объекты 1935 года — рассматриваются **директо]»ом** Запорожстали, с последующим утверждением постановлений его главным **инженером ГУМПа.**

**Главный Инженер ГУМПа
(ТОЧИНСКИЙ).**

16/X1—34 г.

'-----

О Г Л А В Л Е Н И Е

*		Стр.
	От редакции.....	Л
	И. З. Рогачевский—Передовая.....	5— 6
	Д. С. Кашенко—Генеральный план комбината.....	7— 11
	И. К. Соколов—К утверждению проекта.....	12— 17
	\ V Д. А. Поспелов—Доменный цех.....	18— 38
	< В. Г. Сперанский—Сталеплавильный цех.....	33— 55
	/ В. Г. Сперанский, С. А. Лядов—Кузнечный цех.....	56— 66
	З. Г. Эпштейн— Прокатный цех.....	67— 85
	^ О. Н. Суржин—Термический цех.....	86— '8
	;/ И. Д. Кириченко—Цех, ферросилиция.....	УУ—108
V ¹	Н. Я. Неймарк —Цех феррохрома.....	1СУ—118
	В. И. Бзсксв, Н. С. Бродский—Энергохозяйство Запорожстгли	119—141
	Э.Я.Бабицкий, Б. Е. Телишевский—Электрооборудование Запорожстали .	145—170
"	А. И. Пчелинцев—Транспорт Запорожстали.....	171 — 187
\	М. К. Крзсноженов—Ремонтно-механический завод.....	188— 2 О
	А. М. Абезгуз—Шамотный завод.....	201—214
	Приложение—Постгновление главного инженера ГУМП'а по уточненному проекту Запорожстали от 16/X1-34 г. •.....	215—229